

7-21-4

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年 1 1 月 2 8 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 3 9 8 3 9 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 3 9 8 3 9 2 ]

出 願 人            株式会社日立製作所  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年   2 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫

出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 9 4 6 3

【書類名】 特許願  
【整理番号】 K03013541A  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G06F 12/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区鹿島田 8 9 0 番地 株式会社日立製作所 ビ  
                        ジネスソリューション事業部内  
    【氏名】 大畑 秀雄  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区鹿島田 8 9 0 番地 株式会社日立製作所 ビ  
                        ジネスソリューション事業部内  
    【氏名】 青島 達人  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区鹿島田 8 9 0 番地 株式会社日立製作所 ビ  
                        ジネスソリューション事業部内  
    【氏名】 武田 景  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区鹿島田 8 9 0 番地 株式会社日立製作所 ビ  
                        ジネスソリューション事業部内  
    【氏名】 山下 信之  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区鹿島田 8 9 0 番地 株式会社日立製作所 ビ  
                        ジネスソリューション事業部内  
    【氏名】 草間 隆人  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005108  
    【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所  
【代理人】  
    【識別番号】 100075096  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 作田 康夫  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100100310  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 井上 学  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 013088  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

計算機と記憶装置と前記計算機が前記記憶装置との間で入出力データを通信するためのネットワーク装置とを含むストレージネットワークにおける性能情報を収集する方法であって、

少なくとも前記計算機、前記記憶装置、前記ネットワーク装置のいずれか 1 つから性能情報を収集し、

前記収集した性能情報と設定された性能情報収集に関する条件に基づいて、性能情報を収集する対象範囲又は性能情報を収集する頻度を変更することを特徴とする性能情報を収集する方法。

**【請求項 2】**

1 つまたは複数の計算機装置と 1 つまたは複数の外部記憶装置と該計算機装置が該外部記憶装置との間で入出力データを通信するための 1 つまたは複数のネットワーク装置を含むストレージネットワークシステムにおける該計算機装置又は該外部記憶装置又は該ネットワーク装置に関する性能情報ならびに該計算機装置又は該外部記憶装置又は該ネットワーク装置で稼動するソフトウェアに関する性能情報を収集する方法であって、

予め収集した性能情報に基づいて、性能情報を収集する時間間隔又は性能情報の収集の可否を変更するタイミングを決めるステップと、

性能情報を収集する対象要素の中から、性能情報を収集する時間間隔又は性能情報の収集可否を変更すべき対象要素を選択するステップと、

選択した前記対象要素に関する性能情報を収集する時間間隔又は性能情報の収集の可否を決定するステップと、

決定した前記性能情報を収集する時間間隔又は性能情報の収集の可否と前記タイミングに従って性能情報の収集頻度を変更するステップを有することを特徴とする性能情報を収集する方法。

**【請求項 3】**

前記タイミングを決めるステップにおいて、

特定の収集対象要素について得た特定の性能項目の値が、予め定められた基準値を上回る又は下回る時点又は前記性能項目の値の変化が予め定められた基準を上回る又は下回る時点を求めるタイミングの 1 つとすることを特徴とする請求項 2 記載の性能情報を収集する方法。

**【請求項 4】**

前記タイミングを決めるステップにおいて、

特定の収集対象要素について得た特定の性能項目の値と予め定められた基準値との差分値を求め、

求めた前記差分値が基準を上回るもしくは下回る時点を求めるタイミングの 1 つとすることを特徴とする請求項 2 記載の性能情報を収集する方法。

**【請求項 5】**

前記タイミングを決めるステップにおいて、

特定の収集対象要素について得た特定の性能項目の値の変化が特定の基準を上回るもしくは下回る時点を求めるタイミングの 1 つとすることを特徴とする請求項 2 記載の性能情報を収集する方法。

**【請求項 6】**

前記タイミングを決めるステップにおいて、

特定の収集対象要素について得た特定の性能項目の値が過大もしくは過小である状態が解消した時点又は該値が過大もしくは過小となる予兆が解消した時点をもって求めるタイミングの 1 つとすることを特徴とする請求項 2 記載の性能情報を収集する方法。

**【請求項 7】**

前記対象要素を選択するステップにおいて、

予め格納された対象要素間の性能に関する依存関係を定義した情報に基づいて対象要素

を選択することを特徴とする請求項 2 記載の性能情報を収集する方法。

【請求項 8】

前記対象要素を選択するステップにおいて、

前記タイミングを決めるステップでタイミング決定の契機となった対象要素を起点とし

、対象要素間の性能に関する依存関係を定義した情報と前記起点となる対象要素に基づいて、前記起点となる対象要素へ性能に関する負荷をかける上流側の経路上の対象要素を選択することを特徴とする請求項 3 記載の性能情報を収集する方法。

【請求項 9】

前記収集対象要素を選択するステップにおいて、

前記タイミングを決めるステップでタイミング決定の契機となった対象要素を起点とし

、対象要素間の性能に関する依存関係を定義した情報と前記起点となる対象要素に基づいて、前記起点となる対象要素へ性能に関する負荷がかけられる下流側の経路上の対象要素を選択することを特徴とする請求項 3 記載の性能情報を収集する方法。

【請求項 10】

前記対象要素を選択するステップにおいて、

前記タイミングを決めるステップでタイミング決定の契機となった収集対象要素を起点とし、収集対象要素間に成り立つ性能に関する依存関係を利用して、性能に関する負荷をかける上流側ならびに負荷がかけられる下流側に該依存関係を辿った経路上の収集対象要素を選択することを特徴とする請求項 3 記載の性能情報を収集する方法。

【請求項 11】

前記対象要素を選択するステップにおいて、

前記タイミングを決めるステップでタイミング決定の契機となった収集対象要素を起点とし、収集対象要素間に成り立つ性能に関する依存関係を利用して、性能に関する負荷をかける上流側ならびに負荷がかけられる下流側に該依存関係を辿った経路上の収集対象要素、ならびに、該経路上の該収集対象要素の各々を新たな起点として性能に関する前記依存関係を上下流側に辿った経路上の収集対象要素を選択することを特徴とする請求項 3 記載の性能情報を収集する方法。

【請求項 12】

前記性能情報を収集する対象要素の中から、性能情報を収集する時間間隔又は性能情報の収集要否を変更すべき対象要素を選択するステップにおいて、

前記対象要素を選択するステップで選んだ対象要素の特定の性能項目の値で従来未収集であったものを以後収集するよう変更することを特徴とする請求項 2 記載の性能情報を収集する方法。

【請求項 13】

前記性能情報を収集する対象要素の中から、性能情報を収集する時間間隔又は性能情報の収集要否を変更すべき対象要素を選択するステップにおいて、

前記対象要素を選択するステップで選んだ対象要素の特定の性能項目の値を収集する頻度を従来よりも高めるよう変更することを特徴とする請求項 2 記載の性能情報を収集する方法。

【請求項 14】

前記性能情報を収集する対象要素の中から、性能情報を収集する時間間隔又は性能情報の収集要否を変更すべき対象要素を選択するステップにおいて、

前記対象要素を選択するステップで選んだ対象要素の特定の性能項目の値で従来収集していたものを以後収集しないよう変更することを特徴とする請求項 2 記載の性能情報を収集する方法。

【請求項 15】

前記性能情報を収集する対象要素の中から、性能情報を収集する時間間隔又は性能情報の収集要否を変更すべき対象要素を選択するステップにおいて、

前記対象要素を選択するステップで選んだ対象要素の特定の性能項目の値を収集する頻度を従来よりも低めるよう変更することを特徴とする請求項2記載の性能情報を収集する方法。

【請求項16】

1つまたは複数の計算機装置と、1つまたは複数の外部記憶装置と、該計算機装置が該外部記憶装置との間で入出力データを通信するための1つまたは複数のネットワーク装置を含むストレージネットワークシステムにおける、該計算機装置又は該外部記憶装置又は該ネットワーク装置に関する性能情報ならびに該計算機装置又は該外部記憶装置又は該ネットワーク装置で稼動するソフトウェアに関する性能情報を収集する方法であって、

予め収集した性能情報と、ユーザからの指示に基づいて、性能情報を収集する時間間隔又は性能情報の収集の要否を変更するタイミングを決めるステップと、

性能情報を収集する対象要素の中から、性能情報を収集する時間間隔又は性能情報の収集要否を変更すべき対象要素を選択する際に、予め格納された対象要素間の性能に関する依存関係を定義した情報とユーザから指定された性能情報収集範囲に関する情報に基づいて対象要素を選択するステップと、

選択した前記対象要素に関する性能情報を収集する時間間隔又は性能情報の収集の要否を決定するステップと、

決定した前記性能情報を収集する時間間隔又は性能情報の収集の要否と前記タイミングに従って性能情報を収集する対象要素と性能情報報を収集する頻度を変更するステップを有することを特徴とする性能情報を収集する方法。

【請求項17】

性能情報を収集するプログラムであって、

前記性能情報を収集するプログラムは、第1のプログラムからユーザが指定した性能情報を収集する対象となるリソースと前記リソースの性能情報を収集する項目であるメトリックと前記リソースが含まれるストレージネットワークにおける性能情報収集範囲と性能情報を収集する時間間隔とを含む情報を受信し、

記憶装置から予め格納されたリソース間の性能に関する依存関係を定義した情報を読み出し、

前記ストレージネットワークに含まれるリソースの中から性能情報を収集する時間間隔を変更すべきリソースを選択する際に、読み出した前記リソース間の性能に関する依存関係を定義した情報と受信した前記性能情報収集範囲に基づいてリソースを選択し、

受信した前記性能情報を収集する時間間隔に基づいて選択した前記リソースに関する性能情報を収集する時間間隔を決定し、

決定した前記性能情報を収集する時間間隔に従って選択された前記リソースから性能情報を収集する指示を第2のプログラムへ送信することを特徴とする性能情報を収集するプログラム。

【請求項18】

性能情報を収集するシステムであって、

性能情報を収集する対象となるリソースと前記リソースの性能情報を収集する項目であるメトリックと前記リソースが含まれるストレージネットワークにおける性能情報収集範囲に関する情報と性能情報を収集する時間間隔に関する情報とを受信する手段と、

記憶装置から予め格納されたリソース間の性能に関する依存関係を定義した情報を読み出す手段と、

性能情報を収集するリソースの中から性能情報を収集する時間間隔を変更すべきリソースを選択する際に、読み出した前記リソース間の性能に関する依存関係を定義した情報とユーザから指定された前記性能情報収集範囲に関する情報に基づいてリソースを選択する手段と、

選択した前記リソースに関する性能情報を収集する時間間隔を決定する手段と、

決定した前記性能情報を収集する時間間隔とに従って選択された前記リソースから性能情報を収集する指示を送信する手段とを含むことを特徴とする性能情報を収集するシステ

ム。

**【書類名】 明細書****【発明の名称】** ストレージネットワークの性能情報を収集する方法およびプログラム**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ストレージネットワークを構成するハードウェア装置ならびに同装置で稼動するソフトウェアに関する性能情報を収集する方法やシステムに係り、とくにネットワークが大規模となり性能情報の収集対象となる構成要素の数が膨大になる場合に好適なストレージネットワーク性能情報の収集方法やシステムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

ネットワークを経由して複数のホストサーバから統合化されたストレージ装置にアクセスする構成をとるストレージネットワークは、大規模化が進むストレージの利用効率を高め管理コストを削減するためのデータセンタ用アーキテクチャとして広く普及しつつある。

**【0003】**

性能管理ソフトウェアでは、性能監視対象となるハードウェア装置やソフトウェアごとにネットワーク内に配置したエージェントと、ネットワーク全体の性能情報を一元管理する管理ソフトからなる構成をとって上記要求に応じている。各エージェントはそれぞれの監視対象と直接通信して性能情報を取得し、一方、管理ソフトは、エージェント群が取得した性能情報を収集・蓄積し、ストレージネットワーク管理者等からの要求に応じて性能情報を提供するものもある。

**【0004】**

ストレージネットワークではなく計算機ネットワークの例ではあるが、上記と同様の構成をとってネットワーク環境内の複数のサーバ装置の性能を監視する方法ならびにシステムを開示したものに特許文献1がある。

**【0005】**

**【特許文献1】** 米国特許第6, 505, 248号

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

ストレージネットワークを基盤にしたストレージ統合の普及とともに、大規模化したネットワークの構成要素の数が膨大となりその相互関係も複雑化する傾向にある。

**【0007】**

このようなストレージネットワーク環境で業務システムの性能監視やチューニングを行なうには、ネットワークを構成するさまざまなハードウェア装置ならびにソフトウェアに関する性能情報を包括的に収集して、その相互間の関係や時間的な推移を把握することが必要になる。

**【0008】**

分散した性能情報の収集を自動化する技術は、そうしたストレージネットワークの性能管理を行なう上で不可欠のものとなっているが、ネットワークの大規模化がさらに進行した場合、ネットワークの全構成要素について性能情報を網羅的に自動収集することには、記憶容量や、計算性能、通信性能等の処理能力上、大きな困難が見込まれる。

**【0009】**

大規模なストレージネットワーク環境で業務システムの性能監視やチューニングを行なうには、ネットワークを構成するさまざまなハードウェア装置ならびにソフトウェアに関する性能情報を包括的に収集して、その相互間の関係や時間的な推移を把握することが必要になる。

**【0010】**

計算処理装置と外部記憶装置が直結されたサーバ単位に各業務システムが独立していた従来のアーキテクチャと異なり、ストレージネットワーク環境ではネットワーク装置やス

ストレージ装置等の共用部分で業務システム間に性能上の干渉が生じる可能性があるためである。

【0011】

一方、従来技術には、利用者の手操作による設定変更によって、ネットワーク構成要素ごとに性能情報の収集のオン・オフを切り替えられるものもある。この機能を利用すれば、収集すべき性能情報の量を制限することは可能になるが、そのためには、どの要素に注目し、どの要素を度外視してよいか、事前に区別できなければならない。

【0012】

しかし、これは、性能負荷の傾向が異なるさまざまな業務がストレージネットワークで統合され、膨大な数の構成要素が互いに複雑な性能上の影響を及ぼし合う関係にあるとき、極めて困難な作業となる。また、利用者の手操作が介在するので、重要な情報取得のタイミングを逸したり、問題発生を検出が後手に回ったりする恐れがあった。

【0013】

本発明の目的は、以上述べた問題を解決するストレージネットワーク性能情報の収集方式を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するため、本発明の1つまたは複数の計算機装置と、1つまたは複数の外部記憶装置と、該計算機装置が該外部記憶装置との間で入出力データを通信するための1つまたは複数のネットワーク装置とからなるストレージネットワークにおいて、該装置ならびに該装置で稼動するソフトウェアに関する性能情報を収集する方式であって、収集した性能情報をもとに、情報収集の対象範囲もしくは程度を必要に応じて調整する。

【0015】

また、本発明における計算機と、記憶装置と、前記計算機が前記記憶装置との間で入出力データを通信するためのネットワーク装置を含むストレージネットワークにおける性能情報を収集する方法であって、少なくとも前記計算機、前記記憶装置、前記ネットワーク装置のいずれか1つから性能情報を収集し、前記収集した性能情報と設定された性能情報収集に関する条件に基づいて、性能情報を収集する対象範囲もしくは性能情報を収集する頻度を変更することを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、ストレージネットワークの性能監視やチューニングに必要な情報の収集方法を、ユーザが指定したパラメータに応じて制御することが可能になる。また、情報の収集量や情報を収集する対象を必要に応じて調節することが可能になる。

【0017】

これにより、より大規模なストレージネットワークの性能監視を自動化することやオーバーヘッドを軽減することも可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施例を図面により詳細に説明する。

【0019】

図1は、本発明の一実施例のシステム構成図である。ストレージネットワークを基盤にした業務システムを構成するハードウェアには、業務クライアント201～204や、ローカルエリアネットワーク（LAN）205、ホストサーバ209～211、ストレージエリアネットワーク（SAN）スイッチ225～227、ストレージサブシステム234、ネットワークアタッチドストレージ（NAS）208がある。また、ソフトウェアには、業務ソフト212、データベース（DB）管理ソフト214、オペレーティングシステム（OS）216がある。尚、ストレージサブシステムとは、ハードディスク等の複数の記憶媒体と、これらをRAID（Redundant Array of Independent Disks）方式等に従って制御するコントローラを含む記憶装置である。



**【0020】**

業務クライアント201～204は、業務システムのユーザインタフェース機能を提供するパソコンや、ワークステーション、シンクライアント（Thin Client）端末等の装置であり、LAN205を経由してホストサーバ209～211の業務ソフト212等と通信する。尚、業務クライアント201～204は、データの送受信の機能を有する携帯端末等でもよいし、その他のものでもよい。

**【0021】**

業務ソフト212は、業務システムの業務論理機能を提供するソフトウェアであり、業務クライアント201～204からの処理要求に応答し、必要に応じてDB管理ソフト214にデータの参照・更新を要求する。DB管理ソフト214は、業務システムのデータ管理機能を提供するソフトウェアであり、業務ソフト212からの要求に応答し、ストレージサブシステム234やNAS208に格納されたデータの定義・操作・管理に関する処理を行なう。

**【0022】**

業務ソフト212と、同ソフトが利用するDB管理ソフト214は、同一のホストサーバで稼動される場合もあるし、それぞれ別の専用のホストサーバで稼動される場合もある。DB管理ソフト214からストレージサブシステム234のデータへのアクセスは、OS216、ホストバスアダプタ（Host Bus Adapter）のポート218～220、SANスイッチのホスト側ポート221～223、SANスイッチ225～227、SANスイッチのストレージ側ポート228～230、ストレージサブシステムのポート231～233を経由して行なわれる。一方、DB管理ソフト214からNAS208のデータへのアクセスは、OS216とLAN205を経由する。

**【0023】**

ストレージネットワークと業務システムの性能管理のためのシステムを構成するハードウェアには、性能管理クライアント129や、性能管理サーバ240、性能情報収集サーバ206、235、237がある。また、ソフトウェアには、ストレージネットワーク性能管理ソフト109や、業務ソフト性能情報収集エージェント213、DB性能情報収集エージェント215、ホスト性能情報収集エージェント217、サブシステム性能情報収集エージェント238、NAS性能情報収集エージェント207、SANスイッチ性能情報収集エージェント236がある。

**【0024】**

性能管理クライアント129は、ストレージネットワーク性能管理ソフト109のユーザインタフェース機能を提供する装置であり、LAN205を経由して性能管理サーバ240のストレージネットワーク性能管理ソフト109と通信する。例えば、性能管理クライアント129として汎用パソコンを使用し、当該パソコン上で稼動するWebブラウザソフトを具体的なユーザインタフェースとする構成をとることが典型例として考えられる。この場合、性能管理サーバ240として用いるコンピュータ上ではWebサーバソフトを稼動させ、ストレージネットワーク管理ソフト109が収集した性能情報やチューニングに必要なデータは、このWebサーバソフトを経由しHTTP（Hyper Text Transfer Protocol）プロトコルでWebブラウザに送られ画面に表示される。

**【0025】**

ストレージネットワーク性能管理ソフト109は、ストレージネットワークの性能情報の収集と分析に関する機能を提供するソフトウェアであり、ネットワークを構成するさまざまなハードウェアやソフトウェアから性能情報を取得するため、それぞれ専用の性能情報収集エージェントソフトウェアを利用する。エージェントの構成や配置にはいろいろな方法があり得るため、以下ではその一例を説明する。尚、本実施例においては、一例として専用のエージェント（プログラム）を用いるものを示すが、その他の方法でもよい。

**【0026】**

ストレージネットワーク性能管理ソフト109は、性能管理クライアント129で稼動するプログラム等からユーザが入力した情報の受信や、性能情報の分析結果の提供等を行

なう。また、ストレージネットワーク性能管理ソフト109は、他のプログラム（各種エージェント等）へ性能情報を収集するための指示や各種コマンド等を送信する。また、ストレージネットワーク性能管理ソフト109は、構成情報の管理や性能情報の収集状態の管理や性能分析等も行なう。これらの詳細については、図2で説明する。

#### 【0027】

業務ソフト性能情報収集エージェント213とDB性能情報収集エージェント215は、それぞれ業務ソフト212とDB管理ソフト214に関する性能情報を取得するためのプログラムである。ホスト性能情報収集エージェント217は、ホストサーバ209や、OS216、ホストバスアダプタのポート218～220に関する性能情報を取得する。サブシステム性能情報収集エージェント238は、ホストバスアダプタのポート239やSANスイッチを経由して、ストレージサブシステム234ならびにそのポート231～233に関する性能情報を取得する。

#### 【0028】

NAS性能情報収集エージェント207は、LAN205を経由して、NAS208に関する性能情報を取得する。SANスイッチ性能情報収集エージェント236も、同じくLAN205を経由して、SANスイッチ225～227ならびにそのポート221～223、228～230に関する性能情報を取得する。サブシステム性能情報収集エージェント238と、NAS性能情報収集エージェント207やSANスイッチ性能情報収集エージェント236は、それぞれ専用の性能情報収集サーバで稼動してもよいし、同一のサーバで稼動してもよく、いずれの場合も、ストレージネットワーク性能管理ソフト109とはLAN205を経由して通信する。

#### 【0029】

図2は、本発明の一実施例のブロック図である。ストレージネットワーク構成装置・ソフト101～105は、ストレージネットワーク内で性能監視の対象となるハードウェアやソフトウェアである。図2のストレージネットワーク構成装置・ソフト101～105は、図1のホストサーバ209～211や、ホストバスアダプタのポート218～220、業務ソフト212、DB管理ソフト214、OS216、ストレージサブシステム234ならびにそのポート231～233、NAS208、SANスイッチ225～227ならびにそのポート221～224、228～230等のうちのいずれかに当たる。

#### 【0030】

図2の性能情報収集エージェント106～108は、ストレージネットワーク構成装置・ソフト101～105から性能情報を取得するソフトウェアである。性能情報収集エージェント106～108は、図1の業務ソフト性能情報収集エージェント213や、DB性能情報収集エージェント215、ホスト性能情報収集エージェント217、サブシステム性能情報収集エージェント238、NAS性能情報収集エージェント207、SANスイッチ性能情報収集エージェント236等のうちのいずれかに当たる。

#### 【0031】

ストレージネットワークの性能情報の収集と監視は以下のように行なわれる。性能情報収集エージェント106の性能情報収集部123は、各エージェントが有するスケジューリング設定に従い定期的にタイマーによって起動されるか、ストレージネットワーク性能管理ソフト109の要求で起動される。性能情報収集部123は、起動した後、性能情報収集状態テーブル120を参照して、自エージェントが担当するストレージネットワーク構成装置・ソフトの性能項目について収集の可否、頻度、最終日時等の収集状態を調べる。

#### 【0032】

ネットワーク構成要素の個々の性能項目で性能監視の候補となるものをメトリックと呼ぶ。たとえば、メトリックの一例として、CPU使用率、メモリ使用量、記憶装置に対するI/O回数やI/Oビジー率、転送レート、スループット、データベース管理ソフトのバッファヒット率や挿入・更新・削除レコード数、Webサーバのレスポンスの時間、ファイルシステムやディスクの空き容量や利用率、入出力データ量、利用時刻など、ネットワークイン

タフェースのエラー回数、バッファのオーバーフローおよびフレームのエラーなどがある。

#### 【0033】

性能情報収集部123は、性能情報の収集状態を調べた結果に基づいて、収集すべきメトリックを測定できるストレージネットワーク構成装置・ソフトの性能情報取得部122に対し測定値の送信を要求する。この要求に応じて性能情報取得部122から返信されたメトリック値は、性能情報収集部123によってメトリック値テーブル124に格納される。

#### 【0034】

ストレージネットワーク性能管理ソフト109の性能情報収集部126も同様に、スケジューリング設定に従い定期的に起動する。性能情報収集部126は、起動した後、ネットワーク中の全メトリックに関する収集状態を性能情報収集状態テーブル121から検索し、収集すべきメトリック値の送信を、該当する性能情報収集エージェント106の性能情報応答部125に対して要求する。メトリック値の送信の要求を受けた性能情報応答部125は、要求されたメトリック値をメトリック値テーブル124から検索し、性能情報収集部126に返信する。性能情報応答部125から返信されたメトリック値は、性能情報収集部126によってメトリック値テーブル127に格納される。

#### 【0035】

ストレージネットワーク性能管理ソフト109の性能分析表示部128は、性能管理クライアント129からの要求に応答し、メトリック値テーブル127中のメトリック値を検索して返信する。性能分析表示部128は、性能分析の要求に応えるために、ネットワーク構成要素間の関係を利用する場合がある。ネットワーク構成要素間に関する情報は、性能分析表示部128によって、リソース間関連情報記憶部115から検索される。

#### 【0036】

ストレージネットワークの構成要素で、ひとまとまりのメトリック値を取得する単位となるものをリソースと呼ぶ。リソースとリソース間の関連については、具体例を図3で説明する。また、性能分析表示部128が、性能管理クライアント129に表示する画面の具体例を図4と図5で説明する。性能情報収集部123ならびに性能情報収集部126の処理手順の詳細は図34で説明する。

#### 【0037】

リソース間の関連情報の収集は、上記性能情報の場合と同様、以下のように行なわれる。性能情報収集エージェント106の構成情報収集部111は、スケジューリング設定で定期的に起動されるか、ストレージネットワーク性能管理ソフト109の要求で起動される。構成情報収集部111は、起動した後、自エージェントが担当するストレージネットワーク構成装置・ソフトの構成情報取得部110に対しリソース間関連情報の送信を要求し、要求した情報を受信し、受信した情報をリソース間関連情報記憶部112に格納する。尚、各種デバイスからの情報の取得は、iSNS (Internet Storage Name Server) を利用してもよい。また、デバイスの状態の取得には、ESI (Entity Status Inquiry) を利用してもよいし、その他の方法でストレージネットワーク構成機器の情報を取得してもよい。

#### 【0038】

ストレージネットワーク性能管理ソフト109の構成情報収集部114は、スケジューリング設定で定期的に起動される。構成情報収集部114は、起動した後、ネットワークのすべての性能情報収集エージェントの構成情報応答部113（または、構成情報収集部114と通信可能なエージェントに含まれる構成情報応答部113）に対し、各エージェントで収集したリソース間関連情報の送信を要求する。構成情報収集部114は、要求した情報がリソース間関連情報記憶部112から検索されて返信されると、返信された情報をリソース間関連情報記憶部115に格納する。

#### 【0039】

性能情報の収集方法の変更は以下のように行なわれる。ストレージネットワーク性能管理ソフト109の収集状態変更部117は、スケジューリングで設定されたタイミングに

応じた定期的な割込みやメトリック値テーブル127の更新を契機に起動される。収集状態変更部117は、起動した後、収集状態変更情報記憶部118と、リソース間関連情報記憶部115と、メトリック値テーブル127を参照して収集方法の変更方法を決定し、その決定に従って、性能情報収集状態テーブル121を更新するとともに、性能情報収集エージェント106の収集状態変更部116に性能情報収集状態テーブル120の更新を要求する。

#### 【0040】

ストレージネットワーク性能管理ソフト109の変更規則設定部119は、性能管理クライアント129からの要求に応答し、性能情報の収集方法を修正するため収集状態変更情報記憶部118の内容を更新する。変更規則設定部119が性能管理クライアント129に表示する画面の具体例を図6と図7で説明する。ストレージネットワーク性能管理ソフト109の収集状態変更部117の処理手順の詳細は図35で説明する。

#### 【0041】

図3は、リソースならびにリソース間の性能に関する依存関係の具体例を示す図である。リソースとは、ストレージネットワークの性能監視において、まとまった単位でメトリック値が取得されるネットワークの構成要素である。ストレージネットワークを構成する具体的なハードウェア装置やソフトウェアごとにさまざまな種類のリソースがある。個々のストレージネットワーク中のリソースは互いに性能上の影響を及ぼし合う関係にある。

#### 【0042】

図3のストレージネットワークのハードウェアは、サーバA(301)とサーバB(302)という2つのホストサーバと、スイッチA(331)、スイッチB(338)、スイッチC(345)、スイッチD(352)という4つのSANスイッチ、サブシステムA(359)という1つのストレージサブシステムで構成される。

#### 【0043】

サーバAでは、DB管理ソフトとサーバのハードならびにOSの性能情報を取得するため、それぞれDB性能情報収集エージェントとホスト性能情報収集エージェントが稼働しているものとする。表A(303)、表B(304)、表C(306)と、索引A(305)、索引B(307)、表領域A(311)～表領域C(313)は、DB管理ソフトによって管理され、DB性能情報収集エージェントの情報取得対象となるリソースの一例である。いいかえると、表と索引と表領域は、データベースの性能評価をする際に関連し合うものとして、グループとして扱う。

#### 【0044】

表は、リレーショナルDB管理ソフトでの表現形式に従ったデータそのものであり、索引は、表の検索を高速化するためのデータである。表領域は、DB管理ソフトにおいて表や索引を格納する領域を表わす論理的な単位である。

#### 【0045】

例えば、図3の表Aならびに表Bと表領域Aを結ぶ線は、表Aならびに表Bが表領域Aに格納される関係を表わしている。この関係はまた、業務ソフトが表Aや表Bを参照したり更新したりした場合の負荷が、表領域Aのリードやライトの負荷につながるという性能上の依存関係にもなっている。つまり、DB管理ソフトが、表に対して参照・更新の操作を行なうことに伴い、表領域にもアクセスする必要が生じる。この場合、表に対する参照等の操作による入出力操作が増えると、表に対する入出力操作に伴い表領域に対する入出力操作が増えるため、表領域に対しても入出力に伴う負荷が増えることとなる。

#### 【0046】

ファイルA(315)～ファイルG(321)と、ボリュームA(325)～ボリュームC(327)、ポートA(329)は、ホスト性能情報収集エージェントが情報取得の対象とするリソースの一例である。ファイルは、OSがデータの入出力サービスを提供する単位であり、ボリュームは、ファイルを外部記憶装置に格納する領域としてOSで管理されるものである。表と表領域の間の依存関係と同様、表領域の格納先としてファイルが割り当てられ、ファイルの格納先としてボリュームが割り当てられるため、これらリソ

ス間には性能の依存関係がある。図3の例では、表領域AはファイルA～Cに格納され、ファイルA～CはボリュームAに格納されるため、表領域AとファイルA～Cの間と、ファイルA～CとボリュームAの間には性能の依存関係がある。

**【0047】**

サーバBでも、DB性能情報収集エージェントとホスト性能情報収集エージェントが稼動しているものとする。サーバBのDB性能情報収集エージェントが情報取得対象とするリソースには、表D(308)と、表E(309)、索引C(310)、表領域D(314)があり、サーバBのホスト性能情報収集エージェントが情報取得対象とするリソースには、ファイルH(322)、ファイルI(323)、ファイルJ(324)と、ボリュームD(328)、ポートB(330)がある。

**【0048】**

スイッチA～スイッチDの性能情報を取得するためSANスイッチ性能情報収集エージェントが稼動しているものとする。このエージェントが情報取得対象とするリソースには、ポートC(332)、ポートD(333)、ポートE(334)と、スイッチAのその他ポート(335～337)、ポートF(339)、ポートG(340)、スイッチBのその他ポート(341～344)、ポートH(346)、ポートI(347)、スイッチCのその他ポート(348～351)、ポートJ(353)、ポートK(354)、ポートL(355)、ポートM(356)、スイッチDのその他ポート(357、358)がある。

**【0049】**

サブシステムAの性能情報を取得するためサブシステム性能情報収集エージェントが稼動しているものとする。このエージェントが情報取得対象とするリソースには、ポートN(360)、ポートO(361)、ポートP(362)と、論理ボリュームA(363)、論理ボリュームB(364)、論理ボリュームC(365)、論理ボリュームD(366)、パリティグループA(367)、パリティグループB(368)、物理ディスク(369～374)がある。

**【0050】**

パリティグループは、ストレージサブシステムの機能によって複数の物理的なハードディスクドライブを論理的に1つの高速かつ高信頼のディスクドライブに見せたものである。また、論理ボリュームは、同じくストレージサブシステムの機能によって1つのパリティグループを切り分け、ホストサーバの用途に合ったサイズの論理的なディスクドライブに見せたものである。

**【0051】**

ホストサーバのボリュームは、ストレージサブシステムの論理ボリュームに割り当てられ、論理ボリュームはパリティグループに、パリティグループは物理ディスクに割り当てられるため、これらリソース間には性能の依存関係がある。また、ホストサーバのボリュームと、同ボリュームが割り当てられるストレージサブシステムの論理ボリュームの対が決まると、この両者の間でやり取りされる入出力データの配送経路として、ホストバスアダプタのポートから、SANスイッチのポートを経て、ストレージサブシステムのポートまでが決まる。従って、ホストサーバのボリュームにかかる入出力の負荷は経路上のポートに対する通信の負荷となるため、ボリュームおよび論理ボリュームの対と、経路上のポートの間には性能の依存関係がある。

**【0052】**

図3の例では、ボリュームAは論理ボリュームAに割り当てられ、論理ボリュームAはパリティグループAに、パリティグループAは物理ディスク369～371に割り当てられ、ボリュームAと論理ボリュームAの対にポートAからポートC、ポートD、ポートH、ポートI、ポートNまでの経路が対応し、これらリソース間に性能の依存関係がある。

**【0053】**

図4は、表形式による性能情報の表示画面の一例を示す図である。この画面は性能分析表示部128によって性能管理クライアント129に表示される。表示内容は、複数のポ

リウム (402) についてある同一時点 (401) における「毎秒 I/O 回数」 (403) と「転送速度」 (404) というメトリックの値を比較するためのものである。

#### 【0054】

図5は、グラフ形式による性能情報の表示画面の一例を示す図である。この画面も性能分析表示部128によって性能管理クライアント129に表示される。グラフの横軸 (503) と縦軸 (502) は、それぞれ時刻とメトリック「転送速度」 (501) の値である。図5の表示内容は、複数のボリューム (504) の転送速度の時間的な推移の関係を比較するためのものである。

#### 【0055】

尚、図4および図5で示した表示内容は一例であり、複数のボリュームの性能を比較する表示方法以外にも様々な表示方法がある。たとえば、クライアントコンピュータから、あるリソースを表示することを指定した場合、指定したリソースに含まれる複数のメトリックを比較できるように表示してもよい。また、リソースごとに、同じ型式の機器のメトリック情報をまとめて表示してもよいし、同種の機器ごとの平均値を表示してもよい。また、あるネットワーク機器の識別子を指定した場合に、指定したネットワーク機器が含まれるリソースや指定されたリソースと関連するリソースのメトリック値を関連付けて表示してもよい。

#### 【0056】

たとえば、予め、ボリュームA、論理ボリュームA、ポートA、ポートC、ポートD、ポートH、ポートI、ポートNのこれらの要素が、ひとまとまりのリソースとして定義された情報が格納されている場合を想定する。ストレージネットワーク性能管理ソフトが、クライアントコンピュータから論理ボリュームAを指定する指示を受け付け、予めリソースとして定義された情報に受付けた情報が含まれるか否かを判定する。そして、ストレージネットワーク性能管理ソフトが、受付けた論理ボリュームAを含む情報がある場合は論理ボリュームAが含まれるリソース情報に基づいて、ボリュームA、論理ボリュームA、ポートA、ポートC、ポートD、ポートH、ポートI、ポートNのこれら要素の性能情報を表示する。この場合において、複数のポートを同じ座標軸のグラフとして表示し、ボリュームAと論理ボリュームAとを他のグラフとして表示してもよい。また、これらの性能情報を表示する際に、図3のようにサーバとスイッチとストレージとの対応関係を図示し、各要素を図示したアイコンに性能情報を付加して表示してもよい。

#### 【0057】

図6は、性能情報収集状態のデフォルト設定画面の一例を示す図である。この画面は変更規則設定部119によって性能管理クライアント129に表示され、利用者がストレージネットワーク内の全リソースのメトリックについてデフォルトの収集レベルを指定するために使用する。図6の画面は、クライアントコンピュータにおいてブラウザ等を利用して画面に表示してもよいし、その他の方法で表示してもよい。

#### 【0058】

メトリックの収集レベルは、収集の程度や頻度を表わすパラメータであり、例えば、OFF (収集しない) や、HOUR (毎時1回収集)、MINUTE (毎分1回収集)、SECOND (毎秒1回収集) 等を使用することができる。尚、これらは情報を収集する時間の間隔の一例であり、ストレージの構成やネットワークシステムの変更があった場合に情報を収集してもよい。

#### 【0059】

画面中の601の表示欄には、ストレージネットワーク内のリソースがその種別や所属をもとに木構造で分類表示される。尚、画面にリソースツリーを表示する際に、ストレージ機器、DB管理ソフト、ホストサーバ等の要素ごとに、表示させる座標位置を予め定めておき、定められた座標位置に従って表示してもよい。

#### 【0060】

この木構造の接点又は接点のラベルを、ユーザがマウスポインタ等を用いて選択する。尚、接点のラベルとは、設定に対応するリソース名又はリソース分類グループの名称を指

す。たとえば、「表領域A」や「表領域B」や「DB A」は、リソース名である。また、「表領域」や「DB管理ソフト」は、リソースを分類したグループの名称である。

つまり、リソース名「表領域A」「表領域B」等に対するグループ名は「表領域」である。

#### 【0061】

前述のユーザからの選択に応じて、602の表示欄に、選択されたリソース（603）と、そのメトリック（604）、デフォルトの収集レベル（605）の一覧表が表示される。

#### 【0062】

図6の例では、図3のサーバAで稼動するDB管理ソフトの表領域が選択されて、表領域A～Cの全メトリックについてデフォルトの収集レベルが表示されている。605の欄の表示内容を変更することによって、デフォルトの情報収集の設定を変えることができる。この画面で設定した内容を格納する性能情報収集状態デフォルト設定テーブルの詳細は図32で説明する。

#### 【0063】

図7は、性能情報収集状態の変更規則設定画面の一例を示す図である。この画面も、変更規則設定部119によって性能管理クライアント129に表示される。変更規則設定画面は、利用者がメトリック値の収集方法を指定する変更規則を入力するために使用する。図6の場合と同様、表示欄701の木構造の接点を選択すると、該当するリソース（703）とメトリック（704）に対して定義された変更規則の識別番号（705）の一覧表が表示欄702に表示される。また、この一覧表の中で選択された変更規則の内容は表示欄723に表示される。図7の例では、表示欄701で表領域Aが選択され、表示欄702に表領域Aに関して定義された変更規則の一覧が表示されている。表示欄723には、表示欄702で選択状態になっている番号11の規則の内容が表示されている。

#### 【0064】

変更規則の表示欄723は、変更規則番号の表示欄706と、変更条件の指定欄707、変更対象の指定欄716、変更方法の指定欄720を含む。変更条件の指定欄707はさらに、リソース（708）と、そのメトリック（709）、本規則を適用する契機となるメトリックの値の状態（710）をそれぞれ指定する欄を含む。

#### 【0065】

メトリック値の状態の指定欄710には、値の水準や変化の傾向を表わすために使用する選択肢のリストが表示される。その選択肢には例えば以下のようなものがある。

#### 【0066】

- ・メトリックの値が、パラメータで指定された基準値を上回る（711）
- ・メトリックの値が、1時間前の値に対しパラメータで指定された以上の割合で増加する（712）
- ・メトリックの値が、前日の同時刻の値に対しパラメータで指定された以上の割合で増加する（713）
- ・メトリックの値が、第1のパラメータで指定された時間についての直近の平均値に対し第2のパラメータで指定された以上の割合で増加する（714）
- ・パラメータで指定された点数ごとにメトリックの値の移動平均をとったとき、現在の移動平均の値が前回の移動平均の値を上回る（715）。（たとえば、1時の時点、2時の時点、3時の時点で性能情報を取得し、前記取得した性能情報の値を足して3で割った値を3時の時点での移動平均の値とする。そして、3時の時点、4時の時点、5時の時点で性能情報を取得し、前記取得した性能情報の値から平均値を求め、5時の時点での移動平均の値とする。そして、これらの移動平均の値を比較し、差分を求める。また、メトリックの値によっては、性能情報を取得する間隔を微小な時刻にしてもよい。また、変化が少ない値であれば、数ヶ月ごとを単位として移動平均の値を取得して判定してもよい）。

#### 【0067】

図7の例では、リソースの指定欄708とメトリックの指定欄709で、それぞれ表領



域Aと毎秒I/O回数が選択され、メトリック値状態の指定欄710では選択肢711が選択されそのパラメータとして800が入力されている。以上の設定は「表領域Aの毎秒I/O回数の値が800を上回る」という変更条件を意味する。

#### 【0068】

変更対象の指定欄716は、リソース(717)と、そのリソースを起点とした関連リソース(718)、メトリック(719)をそれぞれ指定する欄からなる。変更規則が適用されると、717と718で指定されたリソースについて、719で指定されたメトリックの収集方法が変更される。関連リソースの指定欄718には、規則の適用対象となるリソースを表わすために使用する選択肢のリストが表示される。その選択肢には例えば以下のようなものがある。

#### 【0069】

- ・ 717で指定されたリソースのみ
- ・ 717で指定されたリソースを起点としてリソース間の性能の依存関係を上流側に(性能の負荷をかける側に)辿った経路上の全リソース
- ・ 717で指定されたリソースを起点としてリソース間の性能の依存関係を下流側に(性能の負荷がかけられる側に)辿った経路上の全リソース
- ・ 717で指定されたリソースを起点としてリソース間の性能の依存関係を上流側と下流側に辿った経路上の全リソース
- ・ 717で指定されたリソースを起点としてリソース間の性能の依存関係を上流側と下流側に辿った経路上の全リソース、ならびに、その経路上のリソースの各々を新たな起点として性能の依存関係を上流側と下流側に辿った経路上の全リソース。

#### 【0070】

ここで、性能の負荷をかける側とは、DB管理ソフト等のストレージサブシステムを利用するソフトウェアが稼動しているコンピュータが接続されている側を意味する。また、性能の負荷がかけられる側とは、ストレージサブシステム側を意味する。

#### 【0071】

尚、上述した規則の適用対象となるリソース間の関係は一例であり、その他のものでもよい。たとえば、予めストレージ装置とサーバ間のパスの情報(ストレージポート番号、WWN(World-Wide Name)、スイッチのポート番号、ホストのポート番号、ホスト名、IPアドレスなど)を格納しておき、パスの情報に基づいて、リソース間に依存関係があるか否かを判定してもよい。

#### 【0072】

また、リソースの依存関係を判定する場合に、経路に含まれる機器のうちアプリケーションプログラムが実行されるコンピュータに接続する方向を上流とし、ストレージ機器が接続されている方向を下流として判断してもよい。たとえば、図3に示すような構成において、表A303からパリティグループAに至る経路は複数あるが、「表A-表領域A-ファイルB-ボリュームA-ポートA-ポートC-ポートD-ポートH-ポートI-ポートN-論理ボリュームA-パリティグループA」という経路を例にあげて説明する。このような経路において、ボリュームAの上流は「表A-表領域A-ファイルB-ボリュームA」となる。ボリュームAの下流は「ボリュームA-ポートA-ポートC-ポートD-ポートH-ポートI-ポートN-論理ボリュームA-パリティグループA」となる。ここでは、1つの経路を例として説明したが、同様な方法を用いて複数の経路において上下流の判定を行なって規則の適用対象となるリソースを指定してもよい。

#### 【0073】

また、これ以外のものをリソースの依存関係として設定してもよい。このように、あるリソースを単独で指定するだけでなく、リソースと依存関係のあるものも指定できるようにすることによって、個々リソースに対して設定を行なう手間を省くことができる。

#### 【0074】

尚、リソース間の依存関係の具体例については、図8、図11、図14、図17、図20、図23などで説明する。



**【0075】**

図7の例では、リソースの指定欄717で表領域Aが選択され、関連リソースの指定欄718では経路の上下流のリソースを含む選択肢が選択されている。メトリックの指定欄719で指定されているアスタリスクマーク(\*)は該当するリソースがもつすべてのメトリックを意味する。従って、図7の設定は「表領域Aとその上下流のリソースについて、各々がもつすべてのメトリックの収集方法を変更する」ということを意味する。

**【0076】**

尚、メトリックの指定欄719は、上述したように全てのメトリックを指定してもよいし、ユーザが「アクセス頻度、ポートI/O回数」などのように複数の項目を指定してもよい。また、関連リソースの指定欄718で指定された項目に応じて、ユーザが指定可能なメトリックを選別し、選別したメトリックをメニューとして画面に表示してもよい。

**【0077】**

変更方法の指定欄720は、収集レベル(721)と自動復帰の可否(722)を指定する欄を含む。収集レベルの指定欄721には、規則の適用時に使用するメトリック値収集方法の選択肢のリストが表示される。その選択肢には例えば以下のようなものがある。

**【0078】**

- ・メトリック値を収集しない(OFF)
- ・メトリック値を毎時1回収集する(HOUR)
- ・メトリック値を毎分1回収集する(MINUTE)
- ・メトリック値を毎秒1回収集する(SECOND)。

**【0079】**

尚、上述したメトリック情報の収集のタイミングは一例であり、その他の選択肢があってもよい。たとえば、指定されたリソースや指定されたメトリックに応じて、情報の収集のタイミングを変更してもよい。

また、上述した性能情報を収集する時間の間隔の選択肢や性能情報の収集の要否を選択する選択肢以外にも、たとえば0.3秒毎に1回情報を収集するというような選択肢を設けてもよい。

**【0080】**

自動復帰の可否の指定欄722には、規則の適用条件が解消されたとき、適用時の変更の効果をどうするかについての選択肢のリストが表示される。その選択肢には以下がある。

**【0081】**

- ・条件が解消しても効果を維持する(片方向)
- ・条件が解消したら効果を無効にする(双方向)。

**【0082】**

ここで、片方向とは、性能情報の収集の頻度が低い状態から高い状態に変化することはあっても、性能情報の収集の頻度が高い状態から低い状態に変化することはない場合を意味する。つまり、情報収集を行なう時間の間隔を狭くした後で、変更規則の適用条件が解消されても、情報収集を行なう時間間隔を広くすることがないことを片方向と言う。

**【0083】**

また、性能情報を収集する頻度が低い状態から高い状態にも、高い状態から低い状態にも、どちらにも変化する場合を双方向と言う。双方向を選択した場合には、変更規則の適用条件が解除された場合には、情報収集の頻度を元のレベルへ戻す。つまり、対象となるリソースから情報収集を行なう時間の間隔を、変更規則を適用前の情報収集の時間間隔と同じ時間間隔となるように、時間間隔を広くする場合もあるし、時間間隔を狭くする場合もある。

**【0084】**

ここでは一例として、性能情報を取得する時間間隔等について記載したが、その他の要件について双方向と片方向の概念を適用してもよい。

**【0085】**

双方向を選択しても、同じメトリックに対し収集レベルの異なる複数の変更規則が適用される場合があるので、条件が解消すれば必ず適用前の収集レベルに戻る訳ではない。言い換えると、複数の変更規則が適用されている場合に、変更規則 1 つのみについて規則の適用が解除されたとしても、その他の変更規則については適用されたままの状態が続く場合がある。

#### 【0086】

また、最終的な収集方法は、効果が有効な変更規則の中で収集レベルが最も高いものに決まる。尚、収集レベルの指定欄 721 で指定された収集レベルの中で、情報を採取する間隔が短いものは収集レベルが高いと判定する。

#### 【0087】

図 7 の 707 と 716、720 の各指定欄の設定例を総合すると番号 11 の変更規則は「表領域 A の毎秒 I/O 回数の値が 800 を上回ったなら、表領域 A とその上下流のリソースについて、各々がもつすべてのメトリックを毎分 1 回収集するよう変更する（ただし、現在の収集レベルがそれより低い場合）。また、その条件が解消されたら、表領域 A とその上下流のリソースについて、各々がもつすべてのメトリックの収集レベルを元に戻す（ただし、より高い収集レベルの変更規則が有効であればそのレベルにする）。」ことを意味する。

#### 【0088】

図 7 の画面で定義した変更規則の内容を格納する収集状態変更規則テーブルの詳細は図 31 で説明する。

#### 【0089】

図 8 は、サーバ A の DB 性能情報収集エージェントが使用するリソース間関連情報記憶部のテーブル構成ならびにテーブル構造の一例を示す図である。図 2 の 106 を、図 3 のサーバ A の DB 性能情報収集エージェントであるとする、そのリソース間関連情報記憶部 112 は、DB オブジェクト・表領域間関連テーブル 801 と表領域・ファイル間関連テーブル 804 で構成される。図 8 の各テーブルの内容は、図 3 の例に対応する値を格納した状態で示している。

#### 【0090】

図 8 で示す DB オブジェクト・表領域間関連テーブル 801 は、図 3 で説明した表リソースや索引リソースと、表領域リソースとの間の性能の依存関係を記録するためのものであり、DB オブジェクト識別子格納欄 802 と表領域識別子格納欄 803 からなる。テーブルの各行は、表または索引と表領域の間の依存関係の 1 つに対応する。DB オブジェクト識別子格納欄 802 には、表または索引を識別する名称もしくはコード等（以下、識別子と呼ぶ）を格納する。表領域識別子格納欄 803 には、欄 802 で指定された表または索引と依存関係をもつ表領域の識別子を格納する。図 8 では例えば、テーブルの第 1 行目の内容として表 A と表領域 A の依存関係が記録されている。

#### 【0091】

図 8 で示す表領域・ファイル間関連テーブル 804 は、表領域リソースとファイルリソースとの間の性能の依存関係を記録するためのものであり、表領域識別子格納欄 805 とファイル識別子格納欄 806 からなる。テーブルの各行は、表領域とファイルの間の依存関係の 1 つに対応する。表領域識別子格納欄 805 には、表領域の識別子を格納し、ファイル識別子格納欄 806 には、欄 805 で指定された表領域と依存関係をもつファイルの識別子を格納する。図 8 では例えば、テーブルの第 1 行目の内容として表領域 A とファイル A の依存関係が記録されている。

#### 【0092】

図 9 は、図 3 のサーバ A の DB 性能情報収集エージェントが使用する性能情報収集状態テーブルの構造の一例を示す図である。性能情報収集状態テーブル 901 は、リソース識別子格納欄 902 と、メトリック識別子格納欄 903、収集レベル格納欄 904、最終収集日時格納欄 905 を含む。テーブルの各行は、あるリソースのあるメトリックについての収集状態を表わす。リソース識別子格納欄 902 とメトリック識別子格納欄 903 には

、それぞれリソースとメトリックの識別子を格納する。

#### 【0093】

収集レベル格納欄 9 0 4 には、欄 9 0 2 で指定されたりソースの、欄 9 0 3 で指定されたメトリックの現在の収集レベルを格納する。最終収集日時格納欄 9 0 5 には、欄 9 0 2 が O F F 以外の場合、欄 9 0 2 と欄 9 0 3 で指定されたりソースのメトリックについて、その値の最終の収集日時を格納する。一方、欄 9 0 2 が O F F の場合、欄 9 0 2 と欄 9 0 3 で指定されたりソースのメトリックについて、収集レベルが O F F の状態のままで経過した最近の日時を格納する。図の例では、テーブルの第 1 行目に、表 A の挿入レコード数の値が現在未収集であり、その状態が 2 0 0 3 年 7 月 3 1 日 1 5 時まで続いたことが記録されている。また、最後から 3 番目の行には、表領域 C の転送速度の値が現在毎時 1 回収集されており、その最終最終収集日時が 2 0 0 3 年 7 月 3 1 日 1 5 時であったことが記録されている。

#### 【0094】

図 1 0 は、図 3 のサーバ A の D B 性能情報収集エージェントが使用するメトリック値テーブルの構造の一例を示す図である。メトリック値テーブル 1 0 0 1 は、日時格納欄 1 0 0 2 と、リソース識別子格納欄 1 0 0 3、メトリック識別子格納欄 1 0 0 4、メトリック値格納欄 1 0 0 5 からなる。テーブルの各行は、ある日時にあるリソースのあるメトリックについて収集した値を表わす。日時格納欄 1 0 0 2 には、メトリック値を収集した日時を格納する。リソース識別子格納欄 1 0 0 3 とメトリック識別子格納欄 1 0 0 4 には、それぞれ収集対象となったリソースとメトリックの識別子を格納する。メトリック値格納欄 1 0 0 5 には、収集したメトリックの値を格納する。

#### 【0095】

図 1 0 の例では、テーブルの第 1 行目に、2 0 0 3 年 7 月 3 1 日 1 3 時に、表領域 A の毎秒 I O 回数の値として 1 6 5 . 3 を収集したことが記録されている。尚、性能情報収集エージェントが、ストレージネットワーク構成装置・ソフトから収集したメトリック値の解析処理を行う処理部を有しており、メトリック値の合計値や移動平均値を求め、各性能情報収集エージェントが保持するメトリック値テーブルへ格納してもよい。また、性能情報収集エージェントが、外部のプログラムを利用してメトリック値の集計等の処理を行ってもよい。

#### 【0096】

図 1 1 と、図 1 4、図 1 7、図 2 0、図 2 3 は、それぞれ図 3 のサーバ A のホスト性能情報収集エージェントと、図 3 のサーバ B の D B 性能情報収集エージェント、図 3 のサーバ B のホスト性能情報収集エージェント、S A N スイッチ性能情報収集エージェント、サブシステム性能情報収集エージェントが使用するリソース間関連情報記憶部のテーブル構成ならびにテーブル構造の一例を示す図である。

#### 【0097】

図 1 1 は、図 3 のサーバ A のホスト性能情報収集エージェントが使用するリソース間関連情報記憶部で用いる情報の例である。サーバ A のホスト性能情報収集エージェントが使用するリソース間関連情報記憶部は、ファイル・ボリューム間関連テーブル 1 1 0 1 とボリューム・論理ボリューム・ポート間関連テーブル 1 1 0 4 を含む。

#### 【0098】

図 1 7 は、図 3 のサーバ B のホスト性能情報収集エージェントが使用するリソース間関連情報記憶部で用いる情報の例である。サーバ B のホスト性能情報収集エージェントが使用するリソース間関連情報記憶部は、ファイル・ボリューム間関連テーブル 1 7 0 1 とボリューム・論理ボリューム・ポート間関連テーブル 1 7 0 4 を含む。

#### 【0099】

サーバ B の D B 性能情報収集エージェントが使用するリソース間関連情報記憶部は、図 8 のサーバ A の D B 性能情報収集エージェントと同様に、図 1 4 の D B オブジェクト・表領域間関連テーブル 1 4 0 1 と表領域・ファイル間関連テーブル 1 4 0 4 を含む。

#### 【0100】

SANスイッチ性能情報収集エージェントが使用するリソース間関連情報記憶部は、図20のポート間通信経路テーブル2001の情報を利用する。また、サブシステム性能情報収集エージェントが使用するリソース間関連情報記憶部は、図23の論理ボリューム・パリティグループ間関連テーブル2301を含む。図11、図14、図17、図20、図23の各テーブルの内容は、図3の例に対応する値を格納した状態で示している。

#### 【0101】

ファイル・ボリューム間関連テーブル(1101、1701)は、ファイルリソースとボリュームリソースとの間の性能の依存関係を記録するためのものであり、ファイル識別子格納欄(1102、1702)とボリューム識別子格納欄(1103、1703)を含む。テーブルの各行は、ファイルとボリュームの間の依存関係の1つに対応する。ファイル識別子格納欄(1102、1702)には、ファイルの識別子を格納し、ボリューム識別子格納欄(1103、1703)には、ファイル識別子格納欄で指定されたファイルと依存関係をもつボリュームの識別子を格納する。例えば、図11ではテーブル1101の第1行目の内容としてファイルAとボリュームAの依存関係が、図17ではテーブル1701の第1行目の内容としてファイルHとボリュームDの依存関係が記録されている。

#### 【0102】

ボリューム・論理ボリューム・ポート間関連テーブル(1104、1704)は、ボリュームと論理ボリュームの間の依存関係、さらに、両者と、両者をつなぐ入出力経路上のホストバスアダプタ側ならびにストレージサブシステム側のポートの間の依存関係を記録するためのものであり、ボリューム識別子格納欄(1105、1705)と、論理ボリューム識別子格納欄(1106、1706)、ホスト側ポート識別子格納欄(1107、1707)、ストレージ側ポート識別子格納欄(1108、1708)を含む。

#### 【0103】

ボリューム識別子格納欄(1105、1705)には、ボリュームの識別子を格納し、論理ボリューム識別子格納欄(1106、1706)には、ボリューム識別子格納欄で指定されたボリュームと依存関係をもつ論理ボリュームの識別子を格納する。ホスト側ポート識別子格納欄(1107、1707)には、対応するボリュームと論理ボリュームをつなぐ入出力経路上のホストバスアダプタ側ポートの識別子を格納し、ストレージ側ポート識別子格納欄(1108、1708)には、同様のストレージサブシステム側ポートの識別子を格納する。

#### 【0104】

例えば、図11ではテーブル1104の第1行目の内容としてボリュームAと、論理ボリュームA、ポートA、ポートNの依存関係が、図17ではテーブル1704の第1行目の内容としてボリュームDと、論理ボリュームD、ポートB、ポートPの依存関係が記録されている。

#### 【0105】

尚、性能の依存関係を示す情報には、コンピュータからストレージへアクセスするための経路上のリソースやメトリック情報に関する情報を含んでもよいし、ストレージ装置に関する情報を含んでもよいし、データベース管理ソフトが管理する表の情報やファイルシステムが管理するファイルの情報を含んでもよいし、これらに対応づけた情報を含んでもよいし、その他のものを含む情報であってもよい。

#### 【0106】

また、依存関係を示す情報を記憶装置へ格納する場合に、ストレージネットワーク性能管理ソフトが保持する経路情報やストレージやコンピュータに関する情報を、クライアントプログラム(ブラウザ)等を用いて画面に表示し、ユーザがクライアントプログラムへ入力したリソース間・メトリック間の依存関係の指示を受信し、当該指示に基づいて依存関係を示す情報を記憶装置へ格納してもよい。また、ユーザが、リソース間関連情報記憶部へ、予め依存関係を示す情報を格納しておいてもよいし、その他の方法でもよい。

#### 【0107】

図14のサーバBのDBオブジェクト・表領域間関連テーブル1401は、DBオブジ

ェクト識別子格納欄 1402 と表領域識別子格納欄 1403 を含む。同じくサーバ B の表領域・ファイル間関連テーブル 1404 は表領域識別子格納欄 1405 とファイル識別子格納欄 1406 を含む、各格納欄の内容も同様である。図 14 の例では、テーブル 1401 の第 1 行目に表 D と表領域 D の依存関係が、テーブル 1404 の第 1 行目に表領域 D とファイル H の依存関係が記録されている。

#### 【0108】

図 20 のポート間通信経路テーブル 2001 は、ホストバスアダプタ側ならびにストレージサブシステム側のポートと、両者間の入出力経路上にある SAN スwitch のポートの間の依存関係を記録するためのものである。ポート間通信経路テーブル 2001 は、ホスト側ポート識別子格納欄 2002 と、ストレージ側ポート識別子格納欄 2003、スイッチポート識別子リスト格納欄 2004 を含む。

#### 【0109】

ホスト側ポート識別子格納欄 2002 には、ホストバスアダプタのポートの識別子を格納し、ストレージ側ポート識別子格納欄 2003 には、ストレージサブシステムのポートの識別子を格納する。スイッチポート識別子リスト格納欄 2004 には、欄 2002 のポートと欄 2003 のポートをつなぐ経路上にある SAN スwitch ポートの識別子の列を格納する。図 20 の例では、テーブルの第 1 行目にポート A ならびにポート N と、その間のポート系列 {ポート C、ポート D、ポート H、ポート I} の依存関係が記録されている。

#### 【0110】

尚、図 20 のスイッチポート識別子リスト格納欄 2004 には、サーバ (DBMS やアプリケーションプログラム等が稼動するコンピュータ) 方向へ接続するスイッチのポートの識別子が左、ストレージ装置方向へ接続するスイッチのポートが右になるようポートの識別子が並んでいる。このようなポートの対応関係を用いて、図 7 の関連リソースの指定欄 718 で「パス上流」「パス下流」「パス上下流」のいずれかを指定された場合に、ポート識別子列の左側を「パスの上流」と判定し、ポート識別子の列の右側を「パスの下流」と判定してもよい。

#### 【0111】

たとえば、ユーザが図 7 の画面を用いて「スイッチ A」をリソース 717 として指定し「パス下流を含む」を関連リソースの指定欄 718 で指定した場合を例として説明する。スイッチポート識別子リスト格納欄 2004 に {ポート C、ポート D、ポート H、ポート I} という情報がある場合には、スイッチ A のポートであるポート C とポート D のうち、ストレージ装置側のポートであるポート D 及びポート D の右側に並んでいるリソースが、スイッチ A から下流にあると判定する。つまり、ポート D、ポート H、ポート I が、パス下流に含まれるリソースである。

#### 【0112】

図 23 の論理ボリューム・パリティグループ間関連テーブル 2301 は、論理ボリュームリソースとパリティグループリソースとの間の依存関係を記録するためのものである。論理ボリューム・パリティグループ間関連テーブル 2301 は、論理ボリューム識別子格納欄 2302 とパリティグループ識別子格納欄 2303 を含む。テーブルの各行は、ボリュームとパリティグループの間の依存関係の 1 つに対応する。論理ボリューム識別子格納欄 2302 には、論理ボリュームの識別子を格納し、パリティグループ識別子格納欄 2303 には、欄 2302 で指定された論理ボリュームと依存関係をもつパリティグループの識別子を格納する。図 23 の例では、テーブルの第 1 行目に論理ボリューム A とパリティグループ A の依存関係が記録されている。

#### 【0113】

図 12 は、サーバ A のホスト性能情報収集エージェントが使用する性能情報収集状態テーブルの一例を示す図である。

図 15 は、サーバ B の DB 性能情報収集エージェントが使用する性能情報収集状態テーブルの一例を示す図である。

図 18 は、サーバ B のホスト性能情報収集エージェントが使用する性能情報収集状態テ

ーブルの一例を示す図である。

図 21 は、SAN スイッチ性能情報収集エージェントが使用する性能情報収集状態テーブルの一例を示す図である。

図 24 は、サブシステム性能情報収集エージェントが使用する性能情報収集状態テーブルの一例を示す図である。

#### 【0114】

これらエージェントが使用する性能情報収集状態テーブル (1201、1501、1801、2101、2401) の構造は、図 9 の場合と同様、リソース識別子格納欄 (1202、1502、1802、2102、2402) と、メトリック識別子格納欄 (1203、1503、1803、2103、2403)、収集レベル格納欄 (1204、1504、1804、2104、2404)、最終収集日時格納欄 (1205、1505、1805、2105、2405) を含む。各格納欄の内容は、各エージェントが格納する。各欄に格納する情報の説明は図 9 と同様である。

図 13 は、サーバ A のホスト性能情報収集エージェントが使用するメトリック値テーブルの一例を示す図である。

図 16 は、サーバ B の DB 性能情報収集エージェントが使用するメトリック値テーブルの一例を示す図である。

図 19 は、サーバ B のホスト性能情報収集エージェントが使用するメトリック値テーブルの一例を示す図である。

図 22 は、SAN スイッチ性能情報収集エージェントが使用するメトリック値テーブルの一例を示す図である。

図 25 は、サブシステム性能情報収集エージェントが使用するメトリック値テーブルの一例を示す図である。

#### 【0115】

これらエージェントが使用するメトリック値テーブル (1301、1601、1901、2201、2501) の構造は、図 10 の場合と同様、日時格納欄 (1302、1602、1902、2202、2502) と、リソース識別子格納欄 (1303、1603、1903、2203、2503)、メトリック識別子格納欄 (1304、1604、1904、2204、2504)、メトリック値格納欄 (1305、1605、1905、2205、2505) を含む。各欄の内容は、各エージェントが格納する。各欄に格納する情報の説明は図 10 と同様である。

#### 【0116】

図 21 の例で、SAN スイッチ性能情報収集エージェントが使用する性能情報収集状態テーブル 2101 の収集レベル格納欄 2104 の値がすべて OFF であるため、図 22 のメトリック値テーブル 2201 は空となっている。

#### 【0117】

図 26～図 28 は、ストレージネットワーク性能管理ソフト 109 が使用するリソース間関連情報記憶部 115 のテーブル構成ならびにテーブル構造の一例を示す図である。

#### 【0118】

リソース間関連情報記憶部 115 は、DB オブジェクト・表領域間関連テーブル 2601 と、表領域・ファイル間関連テーブル 2604、ファイル・ボリューム間関連テーブル 2701、ボリューム・論理ボリューム・ポート対応テーブル 2801、論理ボリューム・パリティグループ間関連テーブル 2704 からなる。これらテーブルの内容は、構成情報収集部 114 を使って、ストレージネットワーク内のすべての性能情報収集エージェントから各々が持つリソース間関連テーブル (801、804、1101、1104、1401、1404、1701、1704、2001、2301) の内容を集めて作成される。

#### 【0119】

図 26 の DB オブジェクト・表領域間関連テーブル 2601 は、テーブル 801 やテーブル 1401 と同様、DB オブジェクト識別子格納欄 2602 と表領域識別子格納欄 26

03を含む。また、各欄に格納する情報の説明もテーブル801等と同様である。

【0120】

ストレージネットワーク性能管理ソフト109に含まれる構成情報収集部114が、テーブル801とテーブル1401の情報を収集し、テーブル801とテーブル1401のすべての行を合わせたものが、テーブル2601の行となる。

【0121】

図26の表領域・ファイル間関連テーブル2604は、テーブル804やテーブル1404と同様、表領域識別子格納欄2605とファイル識別子格納欄2606を含む。また、各欄に格納する情報の説明もテーブル804等と同様である。

【0122】

ストレージネットワーク性能管理ソフト109に含まれる構成情報収集部114が、テーブル804とテーブル1404の情報を収集し、テーブル804とテーブル1404のすべての行を合わせたものが、テーブル2604の行となる。

【0123】

図27のファイル・ボリューム間関連テーブル2701は、テーブル1101やテーブル1701と同様、ファイル識別子格納欄2702とボリューム識別子格納欄2703を含む。また、各欄に格納する情報の説明も同様である。

【0124】

ストレージネットワーク性能管理ソフト109に含まれる構成情報収集部114が、テーブル1101とテーブル1701の情報を収集し、テーブル1101とテーブル1701のすべての行を合わせたものが、テーブル2701の行となる。

【0125】

図28のボリューム・論理ボリューム・ポート対応テーブル2801は、テーブル1104や、テーブル1704、テーブル2001と同様、ボリューム識別子格納欄2802と、論理ボリューム識別子格納欄2803、ホスト側ポート識別子格納欄2804、ストレージ側ポート識別子格納欄2805、スイッチポート識別子リスト識別子格納欄2806を含む。また、各欄に格納する情報の説明もテーブル1104等と同様である。

【0126】

ストレージネットワーク性能管理ソフト109に含まれる構成情報収集部114が、テーブル1104とテーブル1704、テーブル2001の情報を収集し、テーブル1104とテーブル1704のすべての行を合わせ、ホスト側ポートとストレージ側ポートをキーにしてテーブル2001と結合したものが、テーブル2801となる。

【0127】

図27の論理ボリューム・パリティグループ間関連テーブル2704は、テーブル2301と同様、論理ボリューム識別子格納欄2705とパリティグループ識別子格納欄2706を含む。また、各欄に格納する情報の説明もテーブル2301等と同様である。

【0128】

ストレージネットワーク性能管理ソフト109に含まれる構成情報収集部114が、テーブル2301の情報を収集し格納する。テーブル2704の行は、テーブル2301の行と一致する。

【0129】

尚、図3の例では、ストレージサブシステムが1台（サブシステムA）だけ、それを監視するエージェントも1つだけの構成例としたため、テーブル2704とテーブル2301が一致するが、これ以外の場合もある。たとえば、サブシステムが複数台であり、エージェントも複数である場合は、複数のテーブルの行を1つのテーブルに集めることになるので、テーブルの内容は一致しない。

【0130】

図29は、ストレージネットワーク性能管理ソフト109が使用する性能情報収集状態テーブル121の構造の一例を示す図である。このテーブルの内容の各該当部分が、収集状態変更部117によって、ネットワーク内のそれぞれのエージェントに配布され、当該



エージェントが性能情報収集状態テーブル（901、1201、1501、1801、2101、2401）に情報を格納する。

#### 【0131】

図29の性能情報収集状態テーブル121は、テーブル901等と同様、リソース識別子格納欄2901と、メトリック識別子格納欄2902、収集レベル格納欄2903、最終収集日時格納欄2904を含む。また、各欄に格納する情報の説明もテーブル901等と同様である。最終収集日時格納欄の内容を除けば、テーブル901と、テーブル1201、テーブル1501、テーブル1801、テーブル2101、テーブル2401のすべての行を合わせたものが、テーブル121の行となる。

#### 【0132】

これらテーブルの最終収集日時格納欄は、該当するエージェントやストレージネットワーク性能管理ソフト109によって個々に利用されるので、対応する行であってもその値は必ずしも一致しない。

#### 【0133】

図30は、ストレージネットワーク性能管理ソフト109が使用するメトリック値テーブル127の構造の一例を示す図である。このテーブルの内容は、ストレージネットワーク性能管理ソフト109が性能情報収集部126を使って、ストレージネットワーク内のすべての性能情報収集エージェントから各々が持つメトリック値テーブル（1001、1301、1601、1901、2201、2501）の内容を集めて作成される。メトリック値テーブル127は、テーブル1001等と同様、日時格納欄3001と、リソース識別子格納欄3002、メトリック識別子格納欄3003、メトリック値格納欄3004を含む。また、各欄に格納する情報の説明もテーブル1001等と同様である。性能情報収集部126が、テーブル1001と、テーブル1301、テーブル1601、テーブル1901、テーブル2201、テーブル2501の情報を収集し、収集した情報のすべての行を合わせたものが、テーブル127の行となる。

#### 【0134】

図31～図33は、ストレージネットワーク性能管理ソフトが使用する収集状態変更情報記憶部118のテーブル構成ならびにテーブル構造の一例を示す図である。収集状態変更情報記憶部118は、収集状態変更規則テーブル3101と、性能情報収集状態デフォルト設定テーブル3201、変更規則活性化状態テーブル3301からなる。

#### 【0135】

図31は、収集状態変更規則テーブルの構造の一例を示す図である。収集状態変更規則テーブル3101は、図7で説明した変更規則設定画面を使って利用者が定義した変更規則の内容を記録するためのものである。収集状態変更規則テーブル3101は、変更条件リソース格納欄3102と、変更条件メトリック格納欄3103、変更規則番号格納欄3104、変更条件コード格納欄3105、変更条件パラメタリスト格納欄3106、変更対象リソース格納欄3107、変更対象拡張コード格納欄3108、変更対象メトリック格納欄3109、変更後収集レベル格納欄3110、変更方向コード格納欄3111を含む。

#### 【0136】

収集状態変更規則テーブル3101の各行は、1つの変更規則に対応する。変更条件リソース格納欄3102と変更条件メトリック格納欄3103には、それぞれ欄708で指定されたリソースの識別子と、欄709で指定されたメトリックの識別子を格納する。変更規則番号格納欄3104には、新しい規則が定義されるたびに割り当てられ、欄706に表示される番号を格納する。変更条件コード格納欄3105には、メトリック値の状態の指定欄710で選ばれた選択肢を識別するコードを格納する。図31の例の場合は、変更条件コード格納欄3105に、コード「1」が格納されている。メトリック値の状態の指定欄710で表示された条件711～715に、それぞれコードを割り当て、図7の画面から指定された条件に対応づけられたコードを格納する。この例では図7の711の条件に対してコード「1」が対応づけられている。ユーザが、条件711を指定したことに



に伴い、収集状態変更規則テーブル 3101 の変更条件コード格納欄 3105 にコード「1」が格納される。

#### 【0137】

変更条件パラメタリスト格納欄 3106 には、欄 710 で選ばれる選択肢に対して与えられたパラメタのリストを格納する。変更対象リソース格納欄 3107 には、欄 717 で指定されたリソースの識別子を格納する。変更対象拡張コード格納欄 3108 には、関連リソースの指定欄 718 で選ばれた選択肢を識別するコードを格納する。尚、図 7 の関連リソースの指定欄 718 には、一例として 5 つの条件「単独」～「隣接パス上下流を含む」を表示している。それぞれの条件に対してコード「1」～「5」を割り当てている。この例においては、ユーザが関連リソースの指定欄 718 で「パス上下流を含む」を選択した場合を示しているので、変更対象拡張コード格納欄 3108 に、選択した条件に対応するコード「4」が格納される。

#### 【0138】

変更対象メトリック格納欄 3109 には、欄 719 で指定されたメトリックの識別子かアスタリスクマークを格納する。変更後収集レベル格納欄 3110 には、欄 721 で指定された収集レベルの識別コードを格納する。変更方向コード格納欄 3111 には、欄 722 で選ばれた選択肢を識別するコードを格納する。図 31 では例えば、テーブルの第 1 行目に図 7 の画面に例示した変更規則が記録されている。図 7 の例においては、自動復帰の可否の指定欄 722 に、「片方向」「双方向」の 2 つの条件が表示されている。これらの条件に対して、それぞれコード「1」「2」を割り当てている。図 7 の例においては、ユーザが「双方向」の条件を指定したので、変更対象メトリック格納欄 3109 に、条件に対応するコード「2」が格納される。尚、ここでは一例として、条件とコードとを対応づけたが、これ以外のものを対応づけて情報の管理をしてもよい。

#### 【0139】

図 32 は、性能情報収集状態デフォルト設定テーブルの構造の一例を示す図である。性能情報収集状態デフォルト設定テーブル 3201 は、図 6 で説明した画面を使って利用者が指定したデフォルトの収集レベルを記録するためのものである。性能情報収集状態デフォルト設定テーブル 3201 は、リソース格納欄 3202 と、メトリック格納欄 3203、デフォルト収集レベル格納欄 3204 からなる。テーブルの各行にリソースごとメトリックごとのデフォルト収集レベルを登録するが、テーブルのサイズを減らすため、収集レベルが OFF の場合は登録を省略する。リソース格納欄 3202 とメトリック格納欄 3203 には、それぞれ欄 603 で指定されたリソースの識別子と、欄 604 で指定されたメトリックの識別子を格納する。図 32 では例えば、テーブルの第 1 行目に、図 6 に例示した表示欄 602 の一覧表の第 1 行目で設定した内容が記録されている。

#### 【0140】

図 33 は、変更規則活性化状態テーブルの構造の一例を示す図である。メトリックの収集レベルの変更には一般に複数の変更規則が関わる。同じメトリックを対象範囲に含む複数の変更規則が適用条件を満たす場合、その規則の中で最も高い収集レベルに設定する必要がある。また規則の適用条件が解消された場合、自動復帰の指定が双方向であれば、効果が有効な残る規則の中で最も高い収集レベルに戻し、双方向でなければ、現状の収集レベルのままにしておく必要がある。

#### 【0141】

変更規則活性化状態テーブル 3301 は、以上の処理を実現するため有効な状態にある変更規則とその規則がメトリックに対して指定する収集レベルを記録するためのものである。変更規則活性化状態テーブル 3301 は、変更規則番号格納欄 3302 と、リソース格納欄 3303、メトリック格納欄 3304、収集レベル格納欄 3305 を含む情報である。

#### 【0142】

変更規則番号格納欄 3302 には、現在適用条件を満足している変更規則、あるいは、過去条件を満足し、かつ、自動復帰の指定が片方向である変更規則の番号を格納する。

**【0143】**

ここで、上述の変更規則番号格納欄 3302 へ格納する内容について詳述する。変更規則には、自動復帰の指定が双方向のものと片方向のものがある。自動復帰の指定が双方向の規則は、双方向の規則を適用する時点で、適用条件を満足するか否かを判定し、判定結果に応じて変更規則が有効か否かが決まる。従って、双方向の規則については、適用条件が満足すれば変更規則活性化状態テーブルに登録し、満足しなくなれば同テーブルから削除することによって、有効な規則がテーブルに保持されていることになる。

**【0144】**

一方、自動復帰の指定が片方向の規則は、一度適用条件を満足するとそれ以後、条件が解除された後も変更規則が有効になる。「双方向」「片方向」の「方向」は収集頻度を变化させる方向のことである。つまり、頻度が低い状態から高い状態に変化することはあっても逆はない場合を片方向と言い、低い状態から高い状態にも、高い状態から低い状態にも、どちらにも変化する場合を双方向と言う。従って、片方向の変更規則については、適用条件が満足した時点で変更規則活性化状態テーブルに登録し、それ以後はテーブルに登録した状態にしておくことによって、有効な変更規則がテーブルに保持されることになる。その結果、「変更規則番号格納欄 3302 には、現在適用条件を満足している変更規則、あるいは、過去条件を満足し、かつ、自動復帰の指定が片方向である変更規則の番号を格納する」ことになる。

**【0145】**

リソース格納欄 3303 と、メトリック格納欄 3304、収集レベル格納欄 3305 には、それぞれ欄 3302 の規則の適用対象であるリソースと、メトリックの識別子、規則適用時に使用する収集レベルを格納する。

**【0146】**

図 34 は、性能情報収集エージェントならびにストレージネットワーク性能管理ソフトの性能情報収集処理の手順を示すフローチャートである。この処理手順は、スケジューリング設定に従って定期的にタイマーで起動されるか、性能情報収集エージェント 106 においてはさらに、ストレージネットワーク性能管理ソフト 109 から要求されると開始する。

**【0147】**

以下ではまず、性能情報収集エージェントの場合について手順を説明する。

**【0148】**

まず、ステップ 3401 で、エージェントが稼動しているサーバが提供する機能を利用して、現在の日時を取得し、ステップ 3402 に進む。

**【0149】**

ステップ 3402 では、性能情報収集状態テーブル（120、901、1201、1501、1801、2101、2401）の登録行のうち、今回本手順を開始して以来、未処理のものを取得し、ステップ 3403 に進む。

**【0150】**

ステップ 3403 で、登録行がすべて処理済みと判定されれば、本手順を終了する。未処理の登録行があれば、ステップ 3404 に進む。

上述の内容を言い換えると、性能情報収集エージェント 106 の性能情報収集部 123 は、起動した後、性能情報収集状態テーブル 120 等を参照する。そして、自エージェントが担当するストレージネットワーク構成装置・ソフトの性能項目について収集の可否、頻度、最終日時等の収集状態を調べる。そして、情報収集が行なわれていない場合は、未処理と判定し、情報収集が行われている場合は処理済みと判定する。

**【0151】**

ここで、上述した内容をさらに補足する。性能情報収集状態テーブル 120 等の各 1 行は、自エージェントが担当するストレージネットワーク構成装置・ソフトの性能項目の 1 つに、それぞれ対応する。

**【0152】**

ステップ3402、3403、3404、3410もしくは3411を経て、再び3402に戻る繰返しループは、性能情報収集状態テーブル120等の各1行につき1回ループする。そして、その行に対応する性能項目が収集対象であれば（収集レベルがHOURか、MINUTE、SECONDであれば）データを収集し、収集対象でなければ（収集レベルがOFFであれば）データは収集せず最終日時のみ更新する。

**【0153】**

ステップ3403において、繰返しループを抜けるための終了判定処理（ステップ3403から、ステップ3404へ進むか、又は、「終了」へ進むかの判定）は、性能情報収集状態テーブル120等のすべての行についての処理が終了したか否かの判定処理である。言い換えると、自エージェントが担当するストレージネットワーク構成装置・ソフトのすべての性能項目についてのデータ処理（収集対象であればデータを収集し、収集対象でなければ最終日時を更新する処理）が終わったか否かの判定である。

**【0154】**

ステップ3404では、性能情報収集状態テーブルから取得した登録行の収集レベル格納欄（904、1204、1504、1804、2104、2404）の値を調べる。この収集レベルがHOUR（毎時1回収集）であればステップ3405に進み、MINUTE（毎分1回収集）であればステップ3406に、SECOND（毎秒1回収集）であればステップ3407に、OFF（収集しない）であればステップ3410に進む。

**【0155】**

ステップ3405では、ステップ3402で取得した登録行のリソース識別子格納欄（902、1202、1502、1802、2102、2402）と、メトリック識別子格納欄（903、1203、1503、1803、2103、2403）、最終収集日時格納欄（905、1205、1505、1805、2105、2405）の値を調べる。その最終収集日時からステップ3401で取得した現在の日時までの期間に属する1時間ごとのそのメトリックの値を、そのリソースを有するストレージネットワーク構成装置・ソフトの性能情報取得部122に要求し、ステップ3408に進む。

**【0156】**

ステップ3406では、ステップ3405とほぼ同様に、同上期間に属する1分ごとのメトリックの値を要求して、ステップ3408に進む。

**【0157】**

ステップ3407でも、ステップ3405とほぼ同様に、同上期間に属する1秒ごとのメトリックの値を要求して、ステップ3408に進む。

**【0158】**

ステップ3408では、要求したメトリックの値を性能情報取得部122から受信し、ステップ3409に進む。

**【0159】**

ステップ3409では、受信したメトリック値をメトリック値テーブル（124、1001、1301、1601、1901、2201、2501）に追加して、ステップ3411に進む。

**【0160】**

ステップ3411では、ステップ3408で受信したメトリック値が持つ日時の中で最新の日時を、ステップ3402で取得した登録行の最終収集日時格納欄（905、1205、1505、1805、2105、2405）に格納し、ステップ3402に戻る。

**【0161】**

ステップ3410では、ステップ3401に取得した現在の日時を、ステップ3402で取得した登録行の最終収集日時格納欄（905、1205、1505、1805、2105、2405）に格納し、ステップ3402に戻る。

**【0162】**

次に、図34におけるストレージネットワーク性能管理ソフトの場合について手順を説明する。ストレージネットワーク性能管理ソフト109の性能情報収集部126は、予め

定められたスケジューリング設定に従い、定期的に起動される。

**【0163】**

まず、ステップ3401で、ストレージネットワーク性能管理ソフトが稼動しているサーバが提供する機能を利用して、現在の日時を取得し、ステップ3402に進む。

**【0164】**

ステップ3402では、性能情報収集状態テーブル121の登録行のうち、今回本手順を開始して以来、未処理のものを取得する。

つまり、ステップ3402において、性能情報収集部126は、性能情報収集状態テーブル121からメトリックに関する収集状態を検索し、収集していないもの（未処理のもの）を取得する。そして、ステップ3403に進む。

**【0165】**

ステップ3403で、登録行がすべて処理済みと判定されれば、本手順を終了する。未処理の登録行があれば、ステップ3404に進む。

**【0166】**

ここで、上述した内容を補足説明する。性能情報収集状態テーブル121の各1行は、ストレージネットワーク性能管理ソフト109の配下にあるいずれかのエージェントが担当するストレージネットワーク構成装置・ソフトの性能項目の1つに対応する。

**【0167】**

ステップ3402、3403、3404、3410もしくは3411を経て、再び3402に戻る繰返しループは、性能情報収集状態テーブル121の各1行につき1回ループする。そして、その行に対応する性能項目が収集対象であれば（収集レベルが、HOUR、MINUTE、SECONDのいずれかであれば）データをエージェントから収集し、収集対象でなければ（収集レベルがOFFであれば）データは収集せず、最終日時のみ更新する。

**【0168】**

ステップ3403で、繰返しループを抜けるか否かの判定（ステップ3404へ進むか、終了するか）は、性能情報収集状態テーブル121のすべての行についての処理である。言い換えると、すべてのエージェントが担当するすべての性能項目についての処理（収集対象であればデータを収集し、収集対象でなければ最終日時を更新する処理）が終わったことを判定し、判定結果に応じて次のステップへ進む。

**【0169】**

ステップ3404では、性能情報収集状態テーブル121から取得した登録行の収集レベル格納欄2903の値を調べる。この収集レベルがHOUR（毎時1回収集）であればステップ3405に進み、MINUTE（毎分1回収集）であればステップ3406に、SECOND（毎秒1回収集）であればステップ3407に、OFF（収集しない）であればステップ3410に進む。

**【0170】**

ステップ3405では、ステップ3402で取得した登録行のリソース識別子格納欄2901と、メトリック識別子格納欄2902、最終収集日時格納欄2904の値を調べる。その最終収集日時からステップ3401で取得した現在の日時までの期間に属する1時間ごとのそのメトリックの値を、そのリソースの情報を収集している性能情報収集エージェントの性能情報応答部125に要求し、ステップ3408に進む。

**【0171】**

つまり、収集すべきメトリック値の送信を、該当する性能情報収集エージェント106の性能情報応答部125に対して要求する。

**【0172】**

ステップ3406では、ステップ3405とほぼ同様に、同上期間に属する1分ごとのメトリックの値を要求して、ステップ3408に進む。

**【0173】**

ステップ3407でも、ステップ3405とほぼ同様に、同上期間に属する1秒ごとの

メトリックの値を要求して、ステップ3408に進む。

【0174】

ステップ3408では、要求したメトリックの値を性能情報応答部125から受信し、ステップ3409に進む。

【0175】

ステップ3409では、受信したメトリック値をメトリック値テーブル127に追加して、ステップ3411に進む。

【0176】

ステップ3411では、ステップ3408で受信したメトリック値が持つ日時の中で最新の日時を、ステップ3402で取得した登録行の最終収集日時格納欄2904に格納し、ステップ3402に戻る。

【0177】

ステップ3410では、ステップ3401に取得した現在の日時を、ステップ3402で取得した登録行の最終収集日時格納欄2904に格納し、ステップ3402に戻る。

【0178】

図35は、ストレージネットワーク性能管理ソフトの収集状態変更処理の手順を示すフローチャートである。この処理手順は、スケジューリング設定に従って定期的にタイマーで起動されるか、メトリック値テーブル127の更新を契機に開始する。

【0179】

まず、ステップ3501で、収集状態変更規則テーブル3101の登録行のうち、今回本手順を開始して以来、未処理のものを取得し、ステップ3502に進む。

【0180】

ステップ3502で、登録行がすべて処理済みと判定されれば、本手順を終了する。未処理の登録行があれば、ステップ3503に進む。

【0181】

ここで、上記の内容を詳述する。収集状態変更規則テーブル3101の各1行は、図7の画面を使ってユーザが定義した収集状態の変更規則に、それぞれ対応する。ステップ3501、3402、3403等を経て、再び3501に戻る繰返しループは、収集状態変更規則テーブル3101の各1行につき1回ループする。そして、収集状態変更規則テーブル3101の各1行に対応する変更規則の条件が成立するかどうか等に応じて、性能情報の収集状態を更新または現状維持する。

【0182】

ステップ3502で、繰返しループを抜けて終了へ進むか又はステップ3503へ進むかの判定処理は、収集状態変更規則テーブル3101に登録されているすべての変更規則（収集状態変更規則テーブル3101に含まれるすべての行）について、変更規則の条件を満たすか否かを判定して、どのステップへ進むかを決定する処理である。つまり、判定した結果、すべての行について、性能情報の収集状態を更新する処理が終わっている場合には終了へ進む（ステップ3502からYESへ進む）。また、判定した結果、変更規則についての条件判定と性能情報の収集状態の更新処理が済んでいない行がある場合には、ステップ3502からステップ3503へ進む。

【0183】

ステップ3503では、まず、ステップ3501で取得した登録行の変更条件リソース格納欄3102と変更条件メトリック格納欄3103の値を調べる。そのリソースとメトリックが、リソース識別子格納欄2901とメトリック識別子格納欄2902の内容に一致する性能情報収集状態テーブル121の行を探し、見つかった行の最終収集日時格納欄2904の値を調べる。本手順を前回起動した日時から今回起動した日時までの期間内に、その最終収集日時が含まれるかどうかを判定する。もし含まれていれば、ステップ3504に進む。そうでなければ、ステップ3501に戻る。

【0184】

ステップ3504では、まず、ステップ3501で取得した登録行の変更条件コード格

納欄 3105 と、変更条件パラメータリスト格納欄 3106、変更方向コード格納欄 3111 の値を調べる。その変更条件の成否の判定に必要なメトリック値をメトリック値テーブル 127 から取得し、ステップ 3505 に進む。

【0185】

ステップ 3505 で、変更条件が成立と判定されれば、ステップ 3506 に進む。変更条件が不成立であり、かつ、変更方向が双方向であれば、ステップ 3507 に進む。変更条件が不成立、かつ、変更方向が片方向であれば、ステップ 3501 に戻る。

【0186】

ステップ 3506 では、まず、ステップ 3501 で取得した登録行の変更対象リソース格納欄 3107 と変更対象拡張コード格納欄 3108 の値を調べる。リソース間関連情報記憶部 115 のリソース間関連テーブル (2601、2604、2701、2801、2704 等) 中の関連を辿ることによって、変更対象拡張コードによって指定される変更対象リソースを調べる。

そして、変更対象リソースのうちの、該当するリソース (3506 で選択したリソース) の該当するメトリック (3501 で取得した行の変更対象メトリック格納欄 3109 で指定されるメトリック) に対して、変更規則を適用する処理が、未処理のものを 1 つ取得し、ステップ 3508 に進む。

【0187】

尚、上述の「該当するリソース (3506 で選択したリソース) の該当するメトリック (3501 で取得した行の変更対象メトリック格納欄 3109 で指定されるメトリック) に対して、変更規則を適用する処理」とは、以下に続くステップ 3508、3510、3512～3521 の処理のことである。

【0188】

ステップ 3508 で、変更対象リソースがすべて処理済みと判定されれば、ステップ 3501 に戻る。未処理のものがあれば、ステップ 3510 に進む。

【0189】

ステップ 3510 では、ステップ 3501 で取得した登録行の変更対象メトリック格納欄 3109 の値を調べる。変更対象メトリックのうち未処理のものを 1 つ取得し、ステップ 3512 に進む。

【0190】

ステップ 3512 で、変更対象メトリックがすべて処理済みと判定されれば、ステップ 3506 に戻る。未処理のものがあれば、ステップ 3514 に進む。

【0191】

ステップ 3514 では、ステップ 3501 で取得した登録行の変更規則番号格納欄 3104 と、ステップ 3506 の未処理の変更対象リソース、ステップ 3510 の未処理の変更対象メトリックが、それぞれ変更規則番号格納欄 3302 と、リソース格納欄 3303、メトリック格納欄 3304 の内容に一致する変更規則活性化状態テーブル 3301 の行を探し、該当行がなければ、ステップ 3516 に進む。該当行があれば、ステップ 3510 に戻る。

【0192】

ステップ 3516 では、変更規則活性化状態テーブル 3301 に、ステップ 3501 で選んだ未処理の変更規則の番号と収集レベル、ステップ 3506 で選んだ未処理の変更対象リソース、ステップ 3510 で選んだ未処理の変更対象メトリックを登録し、ステップ 3518 に進む。

【0193】

ステップ 3518 では、ステップ 3516 で新たに登録した収集レベルが、同じリソースとメトリックについて変更規則活性化状態テーブル 3301 に登録済みの収集レベルよりも高いかどうかを判定する。新たに登録した収集レベルの方が高ければ、ステップ 3519 に進む。そうでなければ、ステップ 3510 に戻る。

【0194】

ステップ3519では、ステップ3506で選んだ変更対象リソースの情報を収集するエージェントの収集状態変更部116に対して、性能情報収集状態テーブル(120、901、1201、1501、1801、2101、2401)の該当リソースの該当メトリックの収集レベルを更新するよう要求し、ステップ3521に進む。

【0195】

ステップ3521でも同様に、性能情報収集状態テーブル121の該当リソースの該当メトリックの収集レベルを更新し、ステップ3510に戻る。

【0196】

ステップ3507では、まず、ステップ3501で取得した登録行の変更対象リソース格納欄3107と変更対象拡張コード格納欄3108の値を調べる。リソース間関連情報記憶部115のリソース間関連テーブル(2601、2604、2701、2801、2704等)中の関連を辿ることによって、変更対象拡張コードによって指定される変更対象リソースを調べる。変更対象リソースのうち未処理のものを1つ取得し、ステップ3509に進む。

【0197】

ステップ3509では、変更対象リソースがすべて処理済みと判定されれば、ステップ3501に戻る。そうでなければ、ステップ3511に進む。

【0198】

ステップ3511では、ステップ3501で取得した登録行の変更対象メトリック格納欄3109の値を調べる。変更対象メトリックのうち未処理のものを1つ取得し、ステップ3513に進む。

【0199】

ステップ3513で、変更対象メトリックがすべて処理済みと判定されれば、ステップ3507に戻る。未処理のものがあれば、ステップ3515に進む。

【0200】

ステップ3515では、ステップ3501で取得した登録行の変更規則番号格納欄3104と、ステップ3507の未処理の変更対象リソース、ステップ3511の未処理の変更対象メトリックが、それぞれ変更規則番号格納欄3302と、リソース格納欄3303、メトリック格納欄3304の内容に一致する変更規則活性化状態テーブル3301の行を探し、該当行があれば、ステップ3517に進む。該当行がなければ、ステップ3511に戻る。

【0201】

ステップ3517では、ステップ3501で選んだ未処理の変更規則の番号と、ステップ3507で選んだ未処理の変更対象リソース、ステップ3511で選んだ未処理の変更対象メトリックが一致する変更規則活性化状態テーブル3301の行を削除し、ステップ3520に進む。

【0202】

ステップ3520では、まず、ステップ3507で選んだ変更対象リソースと、ステップ3511で選んだ変更対象メトリックが一致する変更規則活性化状態テーブル3301の登録行の中で最も高い収集レベルを求める。その変更対象リソースの情報を収集するエージェントの収集状態変更部116に対して、性能情報収集状態テーブル(120、901、1201、1501、1801、2101、2401)の該当リソースの該当メトリックの収集レベルを、求めたレベルに更新するよう要求し、ステップ3522に進む。

【0203】

ステップ3522でも同様に、性能情報収集状態テーブル121の該当リソースの該当メトリックの収集レベルを更新し、ステップ3511に戻る。

【0204】

本実施例によれば、監視対象となっているストレージネットワーク構成要素から収集した性能情報をもとに、以後の情報収集の対象範囲もしくは程度を必要に応じて自動調整することが可能となる。より具体的には、以下のステップ2～5もしくはステップ1～5に

従って性能情報を収集する。

【0205】

(1) 以下のステップ2～4での方法を具体的に特定する指示（選択肢やパラメータ）をストレージネットワークの利用者から取得する。

【0206】

(2) 既に収集した性能情報をもとに収集方法を変更するタイミングを決める。そのタイミングは、以下のステップ2A～2Cに従って決める。ステップ1から始めた場合は、以下のステップ2A～2Cの中からステップ1で取得した指示に従って決める。

(2A) 特定の収集対象要素について得た特定の性能項目の値が過大もしくは過小となる（特定の基準を上回る、もしくは下回る）時点。

(2B) 特定の収集対象要素について得た特定の性能項目の値が過大もしくは過小となる予兆が認められた（値の変化が特定の基準を上回る、もしくは下回る）時点。

(2C) 特定の収集対象要素について得た特定の性能項目の値が過大もしくは過小である状態が解消した（特定の基準を下回る、もしくは上回る）時点、またはその予兆が解消した（値の変化が特定の基準を下回る、もしくは上回る）時点。

【0207】

(3) 前記タイミングにおいて性能情報の収集対象要素の中から収集方法を変更すべきものを選択する。その選択方法は、以下のステップ3A～3Dに従って決める。ステップ1から始めた場合は、以下のステップ3A～3Dの中からステップ1で取得した指示に従って決める。

【0208】

(3A) ステップ2でタイミング決定の契機となった収集対象要素を起点とし、収集対象要素間に成り立つ性能に関する依存関係を利用して、性能に関する負荷をかける上流側に該依存関係を辿った経路上の収集対象要素を選択する。

【0209】

(3B) ステップ2でタイミング決定の契機となった収集対象要素を起点とし、収集対象要素間に成り立つ性能に関する依存関係を利用して、性能に関する負荷がかけられる下流側に該依存関係を辿った経路上の収集対象要素を選択する。

【0210】

(3C) ステップ2でタイミング決定の契機となった収集対象要素を起点とし、収集対象要素間に成り立つ性能に関する依存関係を利用して、性能に関する負荷をかける上流側ならびに負荷がかけられる下流側に該依存関係を辿った経路上の収集対象要素を選択する。

【0211】

(3D) ステップ2でタイミング決定の契機となった収集対象要素を起点とし、収集対象要素間に成り立つ性能に関する依存関係を利用して、性能に関する負荷をかける上流側と、負荷がかけられる下流側に該依存関係を辿った経路上の収集対象要素、ならびに、該経路上の該収集対象要素の各々を新たな起点として性能に関する前記依存関係を上流側と下流側に辿った経路上の収集対象要素を選択する。

【0212】

(4) 選択した前記収集対象要素に関する性能情報の収集方法の変更方法を決める。その変更方法は以下のいずれかに従う。その変更方法は、以下のステップ4A～4Dに従って決める。ステップ1から始めた場合は、以下のステップ4A～4Dの中からステップ1で取得した指示に従って決める。

【0213】

(4A) ステップ3で選んだ収集対象要素の特定の性能項目の値で従来未収集であったものを以後収集するよう変更する。

【0214】

(4B) ステップ3で選んだ収集対象要素の特定の性能項目の値を収集する頻度を従来よりも高めるよう変更する。



**【0 2 1 5】**

(4 C) ステップ 3 で選んだ収集対象要素の特定の性能項目の値を収集する頻度を従来よりも低めるよう変更する。

**【0 2 1 6】**

(4 D) ステップ 3 で選んだ収集対象要素の特定の性能項目の値で従来収集していたものを以後収集しないよう変更する。

**【0 2 1 7】**

(5) 決定した前記変更方法に従って性能情報の収集方法を変更する。

ステップ 4 A もしくは 4 B で決定した方法に従ってステップ 5 で収集方法が変更されると、従来未収集であった性能項目の値が収集されるよう、もしくは、低い頻度で収集されていたものがより高い頻度で収集されるように自動的に切り替わる。このため、必要があるまで性能情報の収集を遅らせたり頻度を低くすることによって、性能情報の収集量を抑えることができる。

**【0 2 1 8】**

ステップ 2 B で決定したタイミングでステップ 5 の収集方法が変更されると、監視の対象である性能情報の時間変化の予兆が捉えられるため、ステップ 2 A のタイミングを使う場合に比べ、情報取得のタイミングを逃がす可能性を減らすことができる。

**【0 2 1 9】**

ステップ 3 A で選択した収集対象要素についてステップ 4 A もしくは 4 B の方法で収集方法が変更されると、性能情報に注目すべき変化のあった要素に負荷をかける上流側の収集対象要素が新たに監視対象に加えられたり、より高い頻度で監視されるようになるので、その変化の原因を追跡調査するのに有効な情報を得ることができる。

**【0 2 2 0】**

ステップ 3 B で選択した収集対象要素についてステップ 4 A もしくは 4 B の方法で収集方法が変更されると、性能情報に注目すべき変化のあった要素が負荷をかける下流側の収集対象要素が新たに監視対象に加えられたり、より高い頻度で監視されるようになるので、その変化が及ぼす影響を追跡調査するのに有効な情報を得ることができる。

**【0 2 2 1】**

ステップ 3 C や 3 D で選択した収集対象要素についてステップ 4 A もしくは 4 B の方法で収集方法が変更されると、性能情報に注目すべき変化のあった要素に負荷をかける上流側ならびに負荷がかけられる下流側の収集対象要素や、さらにその上流から下流に沿った経路上のいずれかの要素で接点をもつ他の経路上の要素までが新たに詳しく監視されるようになるので、とくに要素間の性能上の依存関係が複雑な場合に上記変化の原因や影響を追跡調査するのに有効な情報を得ることができる。

**【0 2 2 2】**

ステップ 2 C で決定したタイミングにステップ 4 C もしくは 4 D の方法で収集方法が変更されると、注目すべき状態が解消した要素に関する性能情報の収集頻度を下げるよう、もしくは、収集を止めるように自動的に切り替わるので、必要でない性能情報の収集量を抑えることができる。

**【0 2 2 3】**

ステップ 1 で取得した指示（選択肢やパラメータ）に従ってステップ 2 ～ 4 での方法が具体的に決定されるようにした場合は、ストレージネットワーク利用者の必要に合わせて情報収集の自動化をカスタマイズすることが可能になる。

**【0 2 2 4】**

本実施例によれば、ストレージネットワークの性能監視やチューニングに必要な情報のうち、重要な情報はタイミングを逃がさず収集し、不要な情報は収集を抑制することが可能になる。これにより、従来と同程度の処理能力の装置を使ってより大規模なストレージネットワークの性能監視を自動化できる効果がある。また、情報取得の際に監視対象装置等にかかるオーバーヘッドを軽減する効果がある。

**【図面の簡単な説明】**

## 【0225】

- 【図1】本発明の一実施例のブロック図である。
- 【図2】本発明の一実施例のシステム構成図である。
- 【図3】リソースならびにリソース間の性能に関する依存関係の具体例を示す図である。
- 【図4】表形式による性能情報の表示画面の一例を示す図である。
- 【図5】グラフ形式による性能情報の表示画面の一例を示す図である。
- 【図6】性能情報収集状態のデフォルト設定画面の一例を示す図である。
- 【図7】性能情報収集状態の変更規則設定画面の一例を示す図である。
- 【図8】サーバAのDB性能情報収集エージェントが使用するリソース間関連情報記憶部のテーブル構成ならびにテーブル構造の一例を示す図である。
- 【図9】サーバAのDB性能情報収集エージェントが使用する性能情報収集状態テーブルの構造の一例を示す図である。
- 【図10】サーバAのDB性能情報収集エージェントが使用するメトリック値テーブルの構造の一例を示す図である。
- 【図11】サーバAのホスト性能情報収集エージェントが使用するリソース間関連情報記憶部のテーブル構成ならびにテーブル構造の一例を示す図である。
- 【図12】サーバAのホスト性能情報収集エージェントが使用する性能情報収集状態テーブルの構造の一例を示す図である。
- 【図13】サーバAのホスト性能情報収集エージェントが使用するメトリック値テーブルの構造の一例を示す図である。
- 【図14】サーバBのDB性能情報収集エージェントが使用するリソース間関連情報記憶部のテーブル構成ならびにテーブル構造の一例を示す図である。
- 【図15】サーバBのDB性能情報収集エージェントが使用する性能情報収集状態テーブルの構造の一例を示す図である。
- 【図16】サーバBのDB性能情報収集エージェントが使用するメトリック値テーブルの構造の一例を示す図である。
- 【図17】サーバBのホスト性能情報収集エージェントが使用するリソース間関連情報記憶部のテーブル構成ならびにテーブル構造の一例を示す図である。
- 【図18】サーバBのホスト性能情報収集エージェントが使用する性能情報収集状態テーブルの構造の一例を示す図である。
- 【図19】サーバBのホスト性能情報収集エージェントが使用するメトリック値テーブルの構造の一例を示す図である。
- 【図20】SANスイッチ性能情報収集エージェントが使用するリソース間関連情報記憶部のテーブル構成ならびにテーブル構造の一例を示す図である。
- 【図21】SANスイッチ性能情報収集エージェントが使用する性能情報収集状態テーブルの構造の一例を示す図である。
- 【図22】SANスイッチ性能情報収集エージェントが使用するメトリック値テーブルの構造の一例を示す図である。
- 【図23】サブシステム性能情報収集エージェントが使用するリソース間関連情報記憶部のテーブル構成ならびにテーブル構造の一例を示す図である。
- 【図24】サブシステム性能情報収集エージェントが使用する性能情報収集状態テーブルの構造の一例を示す図である。
- 【図25】サブシステム性能情報収集エージェントが使用するメトリック値テーブルの構造の一例を示す図である。
- 【図26】ストレージネットワーク性能管理ソフトが使用するリソース間関連情報記憶部のテーブル構成ならびにテーブル構造の一例を示す図の第1部分である。
- 【図27】ストレージネットワーク性能管理ソフトが使用するリソース間関連情報記憶部のテーブル構成ならびにテーブル構造の一例を示す図の第2部分である。
- 【図28】ストレージネットワーク性能管理ソフトが使用するリソース間関連情報記

憶部のテーブル構成ならびにテーブル構造の一例を示す図の第3部分である。

【図29】ストレージネットワーク性能管理ソフトが使用する性能情報収集状態テーブルの構造の一例を示す図である。

【図30】ストレージネットワーク性能管理ソフトが使用するメトリック値テーブルの構造の一例を示す図である。

【図31】収集状態変更規則テーブルの構造の一例を示す図である。

【図32】性能情報収集状態デフォルト設定テーブルの構造の一例を示す図である。

【図33】変更規則活性化状態テーブルの構造の一例を示す図である。

【図34】性能情報収集エージェントならびにストレージネットワーク性能管理ソフトの性能情報収集処理の手順を示すフローチャートである。

【図35】ストレージネットワーク性能管理ソフトの収集状態変更処理の手順を示すフローチャートである。

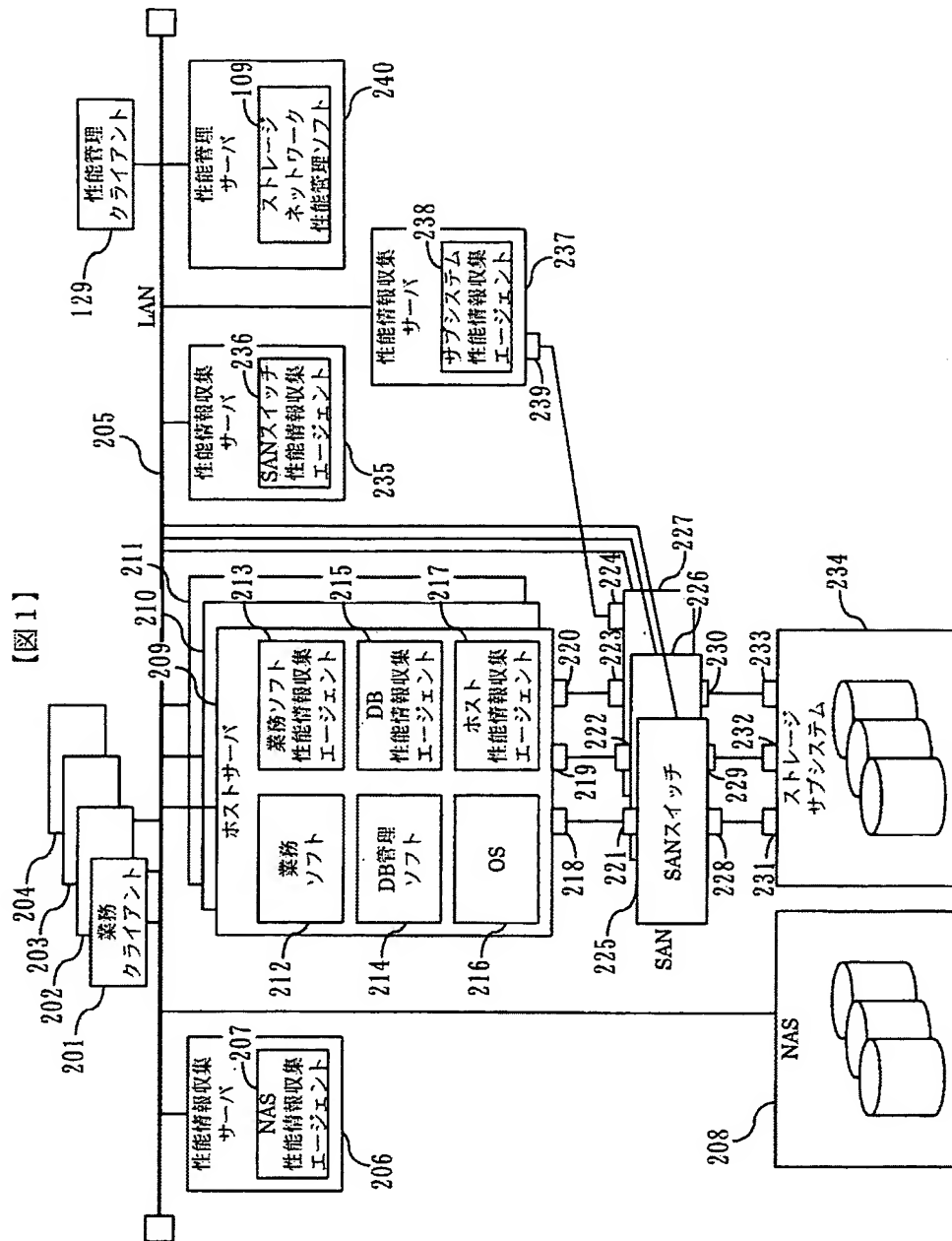
【符号の説明】

【0226】

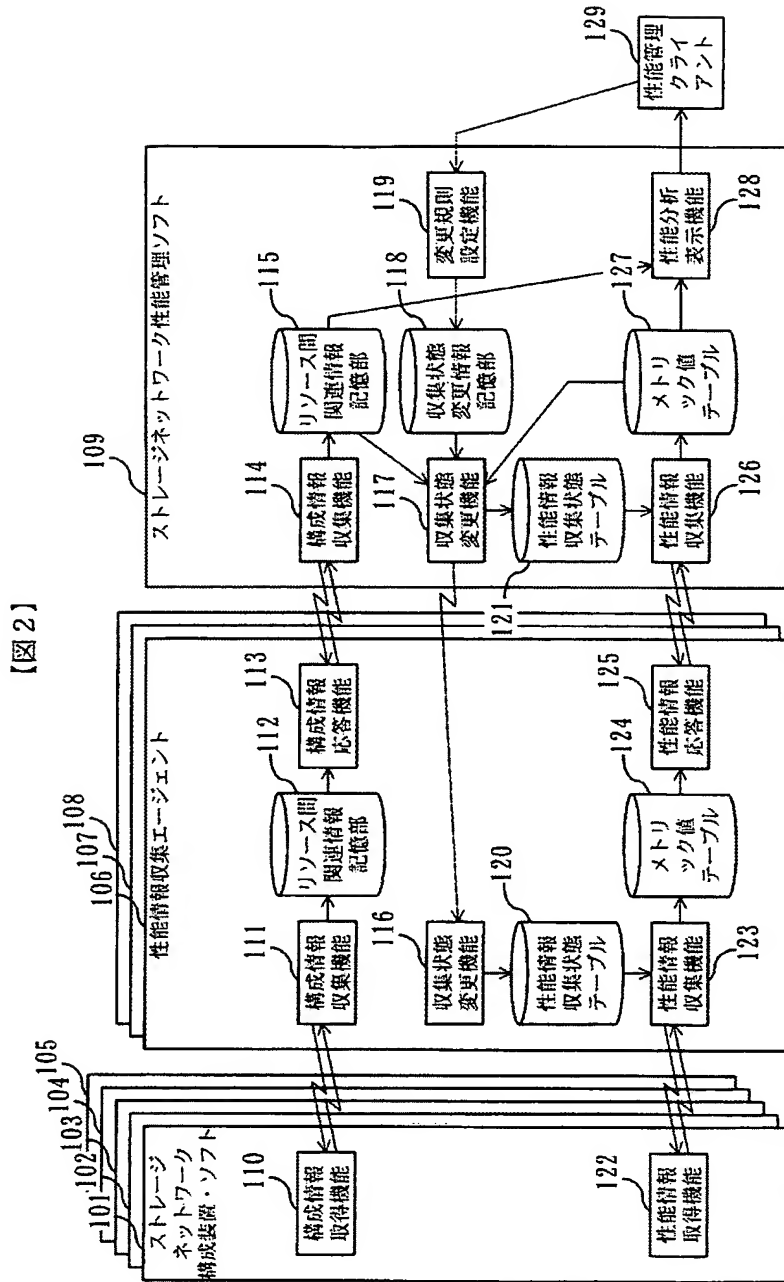
101～105…ストレージネットワーク構成装置・ソフト、106～108…性能情報収集エージェント、109…ストレージネットワーク性能管理ソフト、110…構成情報取得部、111…構成情報収集部、112…リソース間関連情報記憶部、113…構成情報応答部、114…構成情報収集部、115…リソース間関連情報記憶部、116…収集状態変更部、117…収集状態変更部、118…収集状態変更情報記憶部、119…変更規則設定部、120…性能情報収集状態テーブル、121…ストレージネットワーク性能管理ソフトの性能情報収集状態テーブル、122…性能情報取得部、123…性能情報収集部、124…メトリック値テーブル、125…性能情報応答部、126…性能情報収集部、127…ストレージネットワーク性能管理ソフトのメトリック値テーブル、128…性能分析表示部、129…性能管理クライアント、201～204…業務クライアント、205…LAN、206…性能情報収集サーバ、207…NAS性能情報収集エージェント、208…NAS、209～211…ホストサーバ、212…業務ソフト、213…業務ソフト性能情報収集エージェント、214…DB管理ソフト、215…DB性能情報収集エージェント、216…OS、217…ホスト性能情報収集エージェント、218～220…ホストバスアダプタのポート、221～224…SANスイッチのポート、225～227…SANスイッチ、228～230…SANスイッチのポート、231～233…ストレージサブシステムのポート、234…ストレージサブシステム、235…性能情報収集サーバ、236…SANスイッチ性能情報収集エージェント、237…性能情報収集サーバ、238…サブシステム性能情報収集エージェント、239…ホストバスアダプタのポート、240…性能管理サーバ

【書類名】 図面

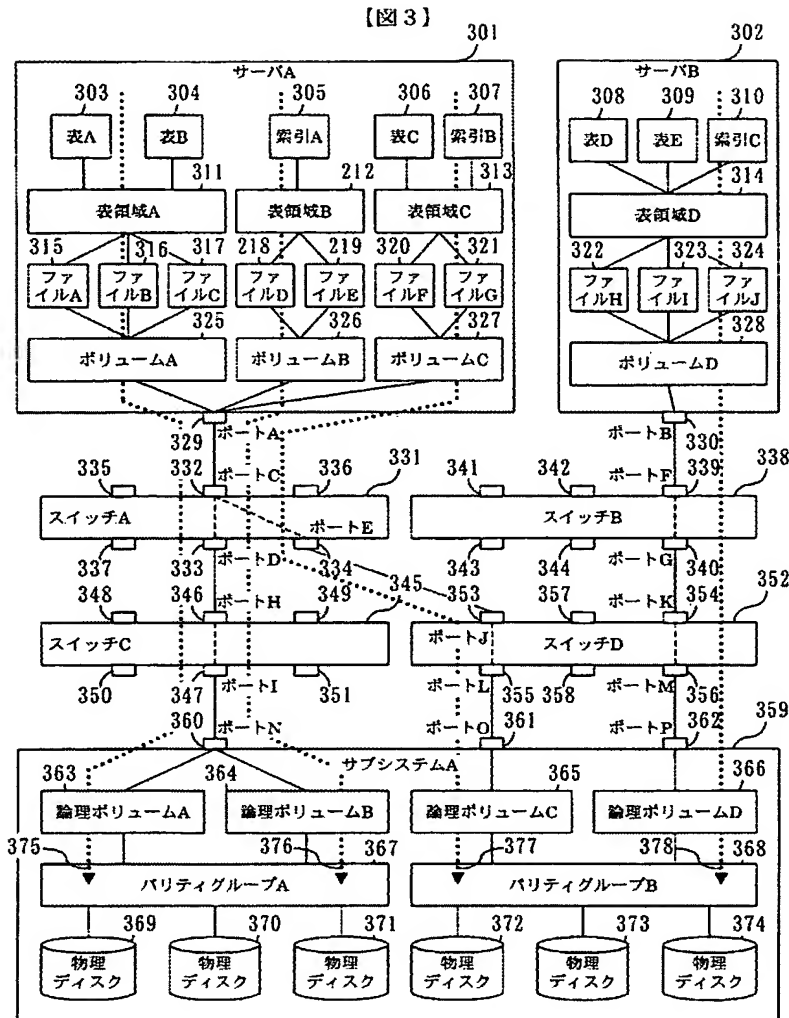
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

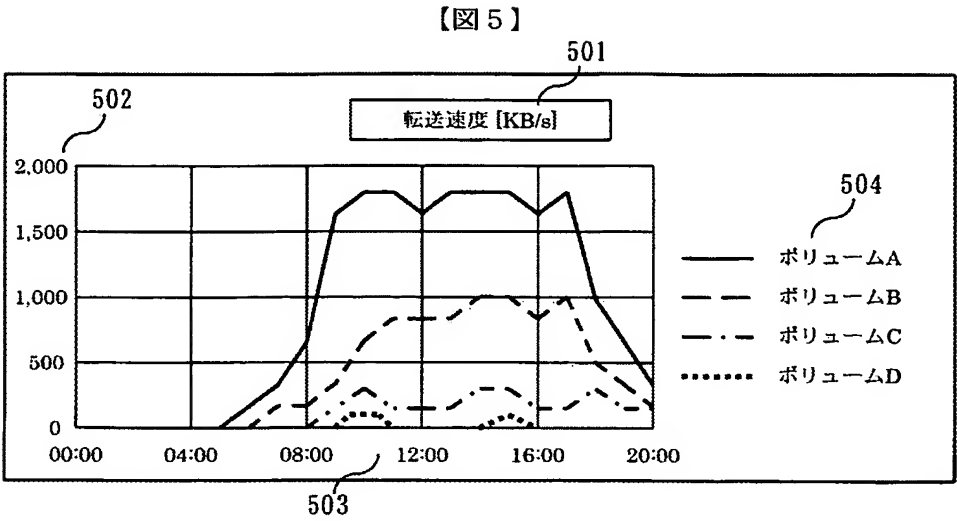
【図 4】

401

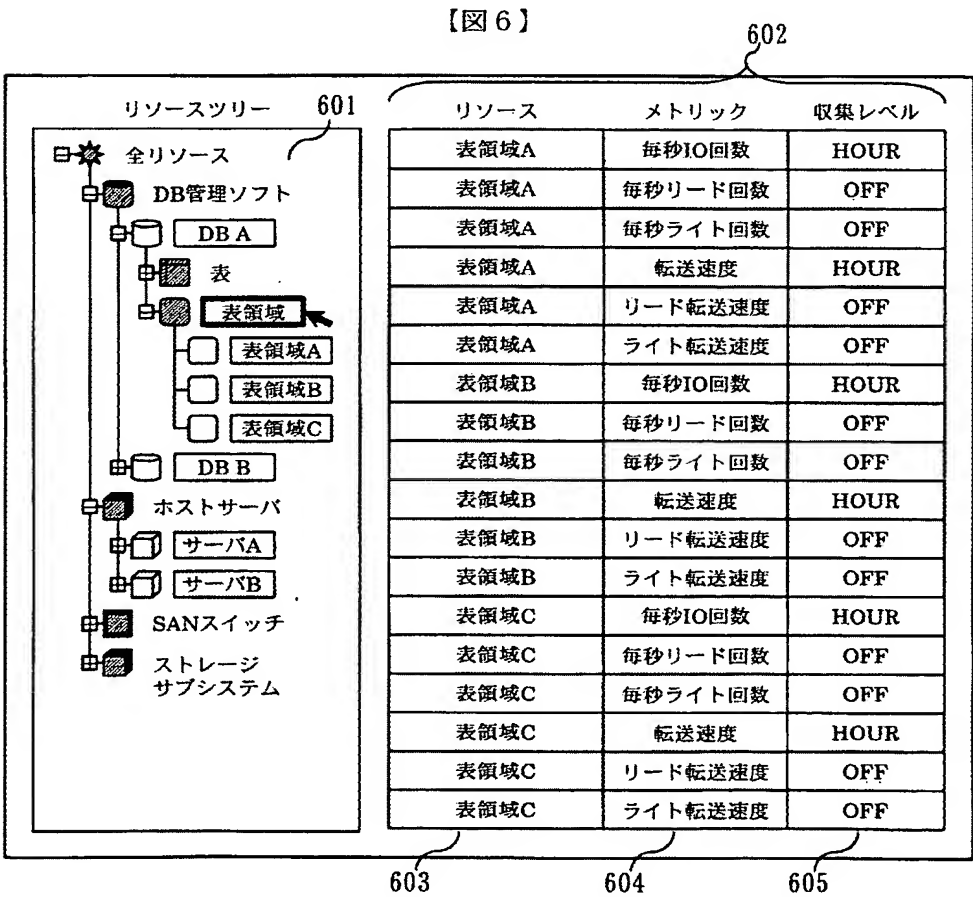
日時	2003/07/31 13:00:00	
リソース	毎秒IO回数 [IO/s]	転送速度 [KB/s]
ボリュームA	165.3	1,757.6
ボリュームB	120.4	809.3
ボリュームC	14.0	226.7
ボリュームD	0.0	0.0

402                      403                      404

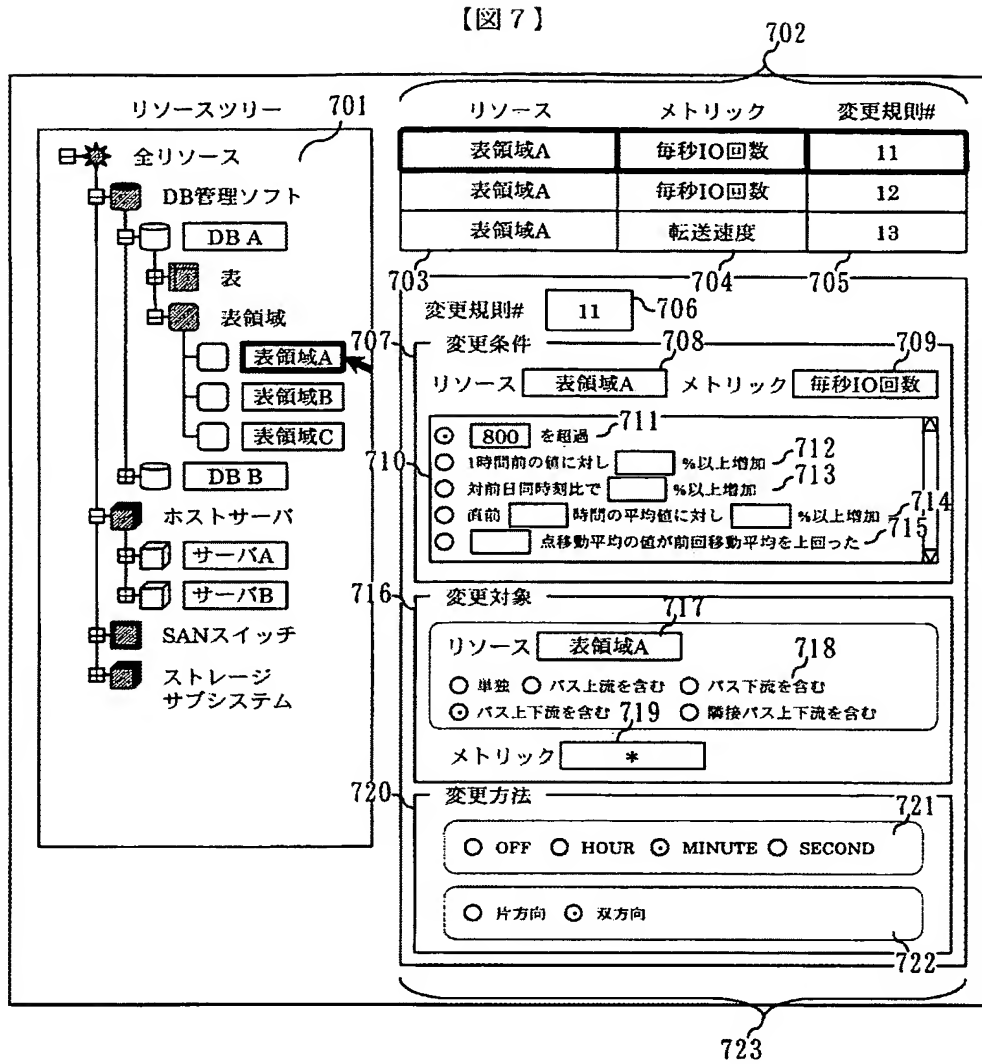
【図 5】



【図 6】



【図 7】





【図 8】

【図 8】



【図 9】

【図 9】

901  
性能情報収集状態テーブル

表A	挿入レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表A	読込レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表A	更新レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表A	削除レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
表領域A	毎秒IO回数	HOURL	2003/07/31 15:00:00
表領域A	毎秒リード回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表領域A	毎秒ライト回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表領域A	転送速度	HOURL	2003/07/31 15:00:00
表領域A	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
表領域A	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
表領域B	毎秒IO回数	HOURL	2003/07/31 15:00:00
表領域B	毎秒リード回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表領域B	毎秒ライト回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表領域B	転送速度	HOURL	2003/07/31 15:00:00
表領域B	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
表領域B	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
表領域C	毎秒IO回数	HOURL	2003/07/31 15:00:00
表領域C	毎秒リード回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表領域C	毎秒ライト回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表領域C	転送速度	HOURL	2003/07/31 15:00:00
表領域C	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
表領域C	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00

902 903 904 905

【図 10】

【図 10】

1001  
ストリック値テーブル

2003/07/31 13:00:00	表領域A	毎秒IO回数	165.3
2003/07/31 13:00:00	表領域A	転送速度	1,757.6
2003/07/31 13:00:00	表領域B	毎秒IO回数	120.4
2003/07/31 13:00:00	表領域B	転送速度	809.3
2003/07/31 13:00:00	表領域C	毎秒IO回数	14.0
2003/07/31 13:00:00	表領域C	転送速度	226.7
2003/07/31 14:00:00	表領域A	毎秒IO回数	165.1
2003/07/31 14:00:00	表領域A	転送速度	1,757.4
2003/07/31 14:00:00	表領域B	毎秒IO回数	154.1
2003/07/31 14:00:00	表領域B	転送速度	1,002.1
2003/07/31 14:00:00	表領域C	毎秒IO回数	19.4
2003/07/31 14:00:00	表領域C	転送速度	314.2
2003/07/31 15:00:00	表領域A	毎秒IO回数	165.8
2003/07/31 15:00:00	表領域A	転送速度	1,757.7
2003/07/31 15:00:00	表領域B	毎秒IO回数	152.7
2003/07/31 15:00:00	表領域B	転送速度	1,003.3
2003/07/31 15:00:00	表領域C	毎秒IO回数	19.0
2003/07/31 15:00:00	表領域C	転送速度	308.1

1002          1003          1004          1005

【図 11】

【図 11】

1101  
ファイル・ボリューム間関連テーブル

ファイルA	ボリュームA
ファイルB	ボリュームA
ファイルC	ボリュームA
ファイルD	ボリュームB
ファイルE	ボリュームB
ファイルF	ボリュームC
ファイルG	ボリュームC

1102          1103

1104  
ボリューム・論理ボリューム・ポート間関連テーブル

ボリュームA	論理ボリュームA	ポートA	ポートN
ボリュームB	論理ボリュームB	ポートA	ポートN
ボリュームC	論理ボリュームC	ポートA	ポートO

1105          1106          1107          1108

【図 12】

【図 12】

1201  
性能情報収集状態テーブル

ファイルA	毎秒IO回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルA	毎秒リード回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルA	毎秒ライト回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルA	転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルA	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルA	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
ボリュームA	毎秒IO回数	HOURL	2003/07/31 15:00:00
ボリュームA	毎秒リード回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ボリュームA	毎秒ライト回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ボリュームA	転送速度	HOURL	2003/07/31 15:00:00
ボリュームA	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ボリュームA	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ボリュームB	毎秒IO回数	HOURL	2003/07/31 15:00:00
ボリュームB	毎秒リード回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ボリュームB	毎秒ライト回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ボリュームB	転送速度	HOURL	2003/07/31 15:00:00
ボリュームB	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ボリュームB	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ボリュームC	毎秒IO回数	HOURL	2003/07/31 15:00:00
ボリュームC	毎秒リード回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ボリュームC	毎秒ライト回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ボリュームC	転送速度	HOURL	2003/07/31 15:00:00
ボリュームC	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ボリュームC	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ポートA	転送速度	HOURL	2003/07/31 15:00:00
ポートA	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ポートA	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00

1202

1203

1204

1205

【図 13】

【図 13】

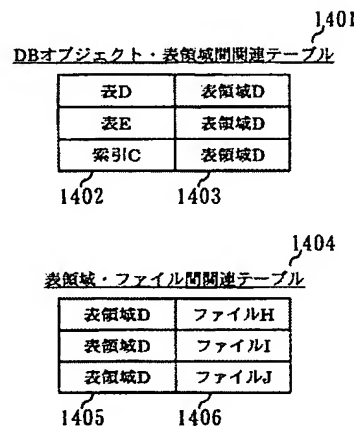
1301  
メトリック値テーブル

2003/07/31 13:00:00	ボリュームA	毎秒IO回数	165.3
2003/07/31 13:00:00	ボリュームA	転送速度	1,757.6
2003/07/31 13:00:00	ボリュームB	毎秒IO回数	120.4
2003/07/31 13:00:00	ボリュームB	転送速度	809.3
2003/07/31 13:00:00	ボリュームC	毎秒IO回数	14.0
2003/07/31 13:00:00	ボリュームC	転送速度	226.7
2003/07/31 13:00:00	ポートA	転送速度	2,937.1
2003/07/31 14:00:00	ボリュームA	毎秒IO回数	165.1
2003/07/31 14:00:00	ボリュームA	転送速度	1,757.4
2003/07/31 14:00:00	ボリュームB	毎秒IO回数	154.1
2003/07/31 14:00:00	ボリュームB	転送速度	1,002.1
2003/07/31 14:00:00	ボリュームC	毎秒IO回数	19.4
2003/07/31 14:00:00	ボリュームC	転送速度	314.2
2003/07/31 14:00:00	ポートA	転送速度	3,256.2
2003/07/31 15:00:00	ボリュームA	毎秒IO回数	165.8
2003/07/31 15:00:00	ボリュームA	転送速度	1,757.7
2003/07/31 15:00:00	ボリュームB	毎秒IO回数	152.7
2003/07/31 15:00:00	ボリュームB	転送速度	1,003.3
2003/07/31 15:00:00	ボリュームC	毎秒IO回数	19.0
2003/07/31 15:00:00	ボリュームC	転送速度	308.1
2003/07/31 15:00:00	ポートA	転送速度	3,225.7

1302                      1303                      1304                      1305

【図 14】

【図 14】



【図 15】

【図 15】

1501  
性能情報収集状態テーブル

表D	挿入レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表D	読込レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表D	更新レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表D	削除レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表E	挿入レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表E	読込レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表E	更新レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表E	削除レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
索引C	挿入レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
索引C	読込レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
索引C	更新レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
索引C	削除レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表領域D	毎秒IO回数	HOURL	2003/07/31 15:00:00
表領域D	毎秒リード回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表領域D	毎秒ライト回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
表領域D	転送速度	HOURL	2003/07/31 15:00:00
表領域D	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
表領域D	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00

1502      1503      1504      1505

【図 16】

【図 16】

1601  
メトリック値テーブル

2003/07/31 13:00:00	表領域D	毎秒IO回数	10.9
2003/07/31 13:00:00	表領域D	転送速度	114.1
2003/07/31 14:00:00	表領域D	毎秒IO回数	12.9
2003/07/31 14:00:00	表領域D	転送速度	123.2
2003/07/31 15:00:00	表領域D	毎秒IO回数	10.3
2003/07/31 15:00:00	表領域D	転送速度	104.7

1602      1603      1604      1605

【図 17】

【図 17】

1701  
ファイル・ボリューム間関連テーブル

ファイルH	ボリュームD
ファイルI	ボリュームD
ファイルJ	ボリュームD

1702      1703

1704  
ボリューム・論理ボリューム・ポート間関連テーブル

ボリュームD	論理ボリュームD	ポートB	ポートP
--------	----------	------	------

1705      1706      1707      1708

【図 18】

【図 18】

性能情報収集状態テーブル

ファイルH	毎秒IO回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルH	毎秒リード回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルH	毎秒ライト回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルH	転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルH	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルH	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルI	毎秒IO回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルI	毎秒リード回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルI	毎秒ライト回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルI	転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルI	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルI	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルJ	毎秒IO回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルJ	毎秒リード回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルJ	毎秒ライト回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルJ	転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルJ	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ファイルJ	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ボリュームD	毎秒IO回数	HOURL	2003/07/31 15:00:00
ボリュームD	毎秒リード回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ボリュームD	毎秒ライト回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
ボリュームD	転送速度	HOURL	2003/07/31 15:00:00
ボリュームD	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ボリュームD	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ポートB	転送速度	HOURL	2003/07/31 15:00:00
ポートB	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ポートB	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00

【図 19】

【図 19】

メトリック値テーブル

2003/07/31 13:00:00	ボリュームD	毎秒IO回数	10.9
2003/07/31 13:00:00	ボリュームD	転送速度	114.1
2003/07/31 13:00:00	ポートB	転送速度	117.7
2003/07/31 14:00:00	ボリュームD	毎秒IO回数	12.9
2003/07/31 14:00:00	ボリュームD	転送速度	123.2
2003/07/31 14:00:00	ポートB	転送速度	127.4
2003/07/31 15:00:00	ボリュームD	毎秒IO回数	10.3
2003/07/31 15:00:00	ボリュームD	転送速度	104.7
2003/07/31 15:00:00	ポートB	転送速度	108.2

【図 20】

【図 20】

ポート間通信経路テーブル

ポートA	ポートN	{ポートC, ポートD, ポートH, ポートI}
ポートA	ポートO	{ポートC, ポートE, ポートJ, ポートL}
ポートB	ポートP	{ポートF, ポートG, ポートK, ポートM}

【図 2 1】

【図 2 1】

2101  
性能情報収集状態テーブル

ポートC	転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ポートC	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ポートC	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ポートF	転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ポートF	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ポートF	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:

2102                  2103                  2104                  2105

【図 2 2】

【図 2 2】

2201  
マトリックス値テーブル

-	-	-	-
---	---	---	---

2202                  2203                  2204                  2205

【図 2 3】

【図 2 3】

2301  
論理ボリューム・パリティグループ関連テーブル

論理ボリュームA	パリティグループA
論理ボリュームB	パリティグループA
論理ボリュームC	パリティグループB
論理ボリュームD	パリティグループB

2302                  2303

【図 2 4】

【図 2 4】

2401  
性能情報収集状態テーブル

ポートN	転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ポートN	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
ポートN	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
論理ボリュームA	毎秒IO回数	HOURLY	2003/07/31 15:00:00
論理ボリュームA	毎秒リード回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
論理ボリュームA	毎秒ライト回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
論理ボリュームA	転送速度	HOURLY	2003/07/31 15:00:00
論理ボリュームA	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
論理ボリュームA	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
パリティグループA	毎秒IO回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
パリティグループA	毎秒リード回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
パリティグループA	毎秒ライト回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
パリティグループA	転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
パリティグループA	リード転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
パリティグループA	ライト転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:

2402                  2403                  2404                  2405

【図 25】

【図 25】

2501  
メトリック値テーブル

2003/07/31 13:00:00	論理ボリュームA	毎秒IO回数	165.3
2003/07/31 13:00:00	論理ボリュームA	転送速度	1,757.6
2003/07/31 13:00:00	論理ボリュームB	毎秒IO回数	120.4
2003/07/31 13:00:00	論理ボリュームB	転送速度	809.3
2003/07/31 13:00:00	論理ボリュームC	毎秒IO回数	14.0
2003/07/31 13:00:00	論理ボリュームC	転送速度	226.7
2003/07/31 13:00:00	論理ボリュームD	毎秒IO回数	10.9
2003/07/31 13:00:00	論理ボリュームD	転送速度	114.1
2003/07/31 14:00:00	論理ボリュームA	毎秒IO回数	165.1
2003/07/31 14:00:00	論理ボリュームA	転送速度	1,757.4
2003/07/31 14:00:00	論理ボリュームB	毎秒IO回数	154.1
2003/07/31 14:00:00	論理ボリュームB	転送速度	1,002.1
2003/07/31 14:00:00	論理ボリュームC	毎秒IO回数	19.4
2003/07/31 14:00:00	論理ボリュームC	転送速度	314.2
2003/07/31 14:00:00	論理ボリュームD	毎秒IO回数	12.9
2003/07/31 14:00:00	論理ボリュームD	転送速度	123.2
2003/07/31 15:00:00	論理ボリュームA	毎秒IO回数	165.8
2003/07/31 15:00:00	論理ボリュームA	転送速度	1,757.7
2003/07/31 15:00:00	論理ボリュームB	毎秒IO回数	152.7
2003/07/31 15:00:00	論理ボリュームB	転送速度	1,003.3
2003/07/31 15:00:00	論理ボリュームC	毎秒IO回数	19.0
2003/07/31 15:00:00	論理ボリュームC	転送速度	308.1
2003/07/31 15:00:00	論理ボリュームD	毎秒IO回数	10.3
2003/07/31 15:00:00	論理ボリュームD	転送速度	104.7

2502

2503

2504

2505



【図 26】

【図 26】

DBオブジェクト・表領域間関連テーブル 2601

表A	表領域A
表B	表領域A
索引A	表領域B
表C	表領域C
索引B	表領域C
表D	表領域D
表E	表領域D
索引C	表領域D

2602                  2603

表領域・ファイル間関連テーブル 2604

表領域A	ファイルA
表領域A	ファイルB
表領域A	ファイルC
表領域B	ファイルD
表領域B	ファイルE
表領域C	ファイルF
表領域C	ファイルG
表領域D	ファイルH
表領域D	ファイルI
表領域D	ファイルJ

2605                  2606

【図 27】

【図 27】

ファイル・ボリューム間関連テーブル 2701

ファイルA	ボリュームA
ファイルB	ボリュームA
ファイルC	ボリュームA
ファイルD	ボリュームB
ファイルE	ボリュームB
ファイルF	ボリュームC
ファイルG	ボリュームC
ファイルH	ボリュームD
ファイルI	ボリュームD
ファイルJ	ボリュームD

2702                  2703

論理ボリューム・パリティグループ間関連テーブル 2704

論理ボリュームA	パリティグループA
論理ボリュームB	パリティグループA
論理ボリュームC	パリティグループB
論理ボリュームD	パリティグループB

2705                  2706

【図 2 8】

【図 2 8】

ポリューム・論理ポリューム・ポート対応テーブル				2801			
2802	ポリュームA	論理ポリュームA	ポートA	ポートN	{ポートC, ポートD, ポートH, ポートI}		
	ポリュームB	論理ポリュームB	ポートA	ポートN	{ポートC, ポートD, ポートH, ポートI}		
	ポリュームC	論理ポリュームC	ポートA	ポートO	{ポートC, ポートE, ポートJ, ポートL}		
	ポリュームD	論理ポリュームD	ポートB	ポートP	{ポートF, ポートG, ポートK, ポートM}		
		2803	2804	2805	2806		

【図 29】

【図 29】

性能情報収集状態テーブル  
121

表A	挿入レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
表領域A	毎秒IO回数	HOURL	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
ファイルA	毎秒IO回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
ボリュームA	毎秒IO回数	HOURL	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
ポートA	転送速度	HOURL	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
表D	挿入レコード数	OFF	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
表領域D	毎秒IO回数	HOURL	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
ファイルH	毎秒IO回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
ボリュームD	毎秒IO回数	HOURL	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
ポートB	転送速度	HOURL	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
ポートC	転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
ポートN	転送速度	OFF	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
論理ボリュームA	毎秒IO回数	HOURL	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:
パリティグループA	毎秒IO回数	OFF	2003/07/31 15:00:00
:	:	:	:

2901

2902

2903

2904

【図 30】

【図 30】

127  
メトリック値テーブル

2003/07/31 13:00:00	表領域A	毎秒IO回数	16.53
2003/07/31 13:00:00	表領域A	転送速度	175.76
2003/07/31 13:00:00	表領域B	毎秒IO回数	12.04
2003/07/31 13:00:00	表領域B	転送速度	80.93
:	:	:	:
2003/07/31 13:00:00	論理ボリュームC	毎秒IO回数	1.40
2003/07/31 13:00:00	論理ボリュームC	転送速度	22.67
2003/07/31 13:00:00	論理ボリュームD	毎秒IO回数	0.00
2003/07/31 13:00:00	論理ボリュームD	転送速度	0.00
2003/07/31 14:00:00	表領域A	毎秒IO回数	16.51
2003/07/31 14:00:00	表領域A	転送速度	175.74
2003/07/31 14:00:00	表領域B	毎秒IO回数	15.41
2003/07/31 14:00:00	表領域B	転送速度	100.21
:	:	:	:
2003/07/31 14:00:00	論理ボリュームC	毎秒IO回数	1.94
2003/07/31 14:00:00	論理ボリュームC	転送速度	31.42
2003/07/31 14:00:00	論理ボリュームD	毎秒IO回数	0.00
2003/07/31 14:00:00	論理ボリュームD	転送速度	0.01
2003/07/31 15:00:00	表領域A	毎秒IO回数	16.58
2003/07/31 15:00:00	表領域A	転送速度	175.77
2003/07/31 15:00:00	表領域B	毎秒IO回数	15.27
2003/07/31 15:00:00	表領域B	転送速度	100.33
:	:	:	:
2003/07/31 15:00:00	論理ボリュームC	毎秒IO回数	1.90
2003/07/31 15:00:00	論理ボリュームC	転送速度	30.81
2003/07/31 15:00:00	論理ボリュームD	毎秒IO回数	1.03
2003/07/31 15:00:00	論理ボリュームD	転送速度	10.47

3001                      3002                      3003                      3004

【図 3 1】

【図 3 1】

3101  
収集状態変更規則テーブル

表領域A	11	1	{800}	表領域A	4	*	MINUTE	2
:	:	:	:	:	:	:	:	:
ポートA	23	1	{20,000}	ポートA	4	*	MINUTE	2
:	:	:	:	:	:	:	:	:

3102 3103 3104 3105 3106 3107 3108 3109 3110 3111

【図 3 2】

【図 3 2】

3201  
性能情報収集状態デフォルト設定テーブル

表領域A	毎秒IO回数	hour
表領域A	転送速度	hour
表領域B	毎秒IO回数	hour
表領域B	転送速度	hour
表領域C	毎秒IO回数	hour
表領域C	転送速度	hour
:	:	:

3202 3203 3204

【図 3 3】

【図 3 3】

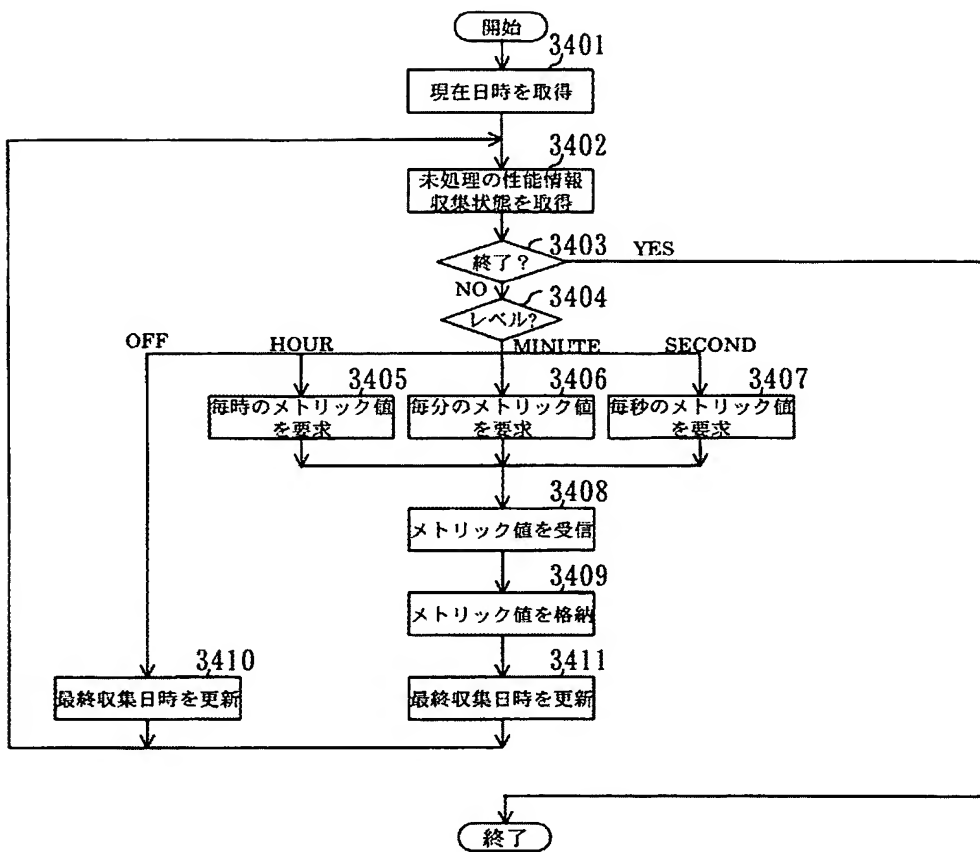
3301  
変更規則活性化状態テーブル

23	表A	挿入レコード数	MINUTE
23	表A	設定レコード数	MINUTE
23	表A	更新レコード数	MINUTE
23	表A	削除レコード数	MINUTE
:	:	:	:

3302 3303 3304 3305

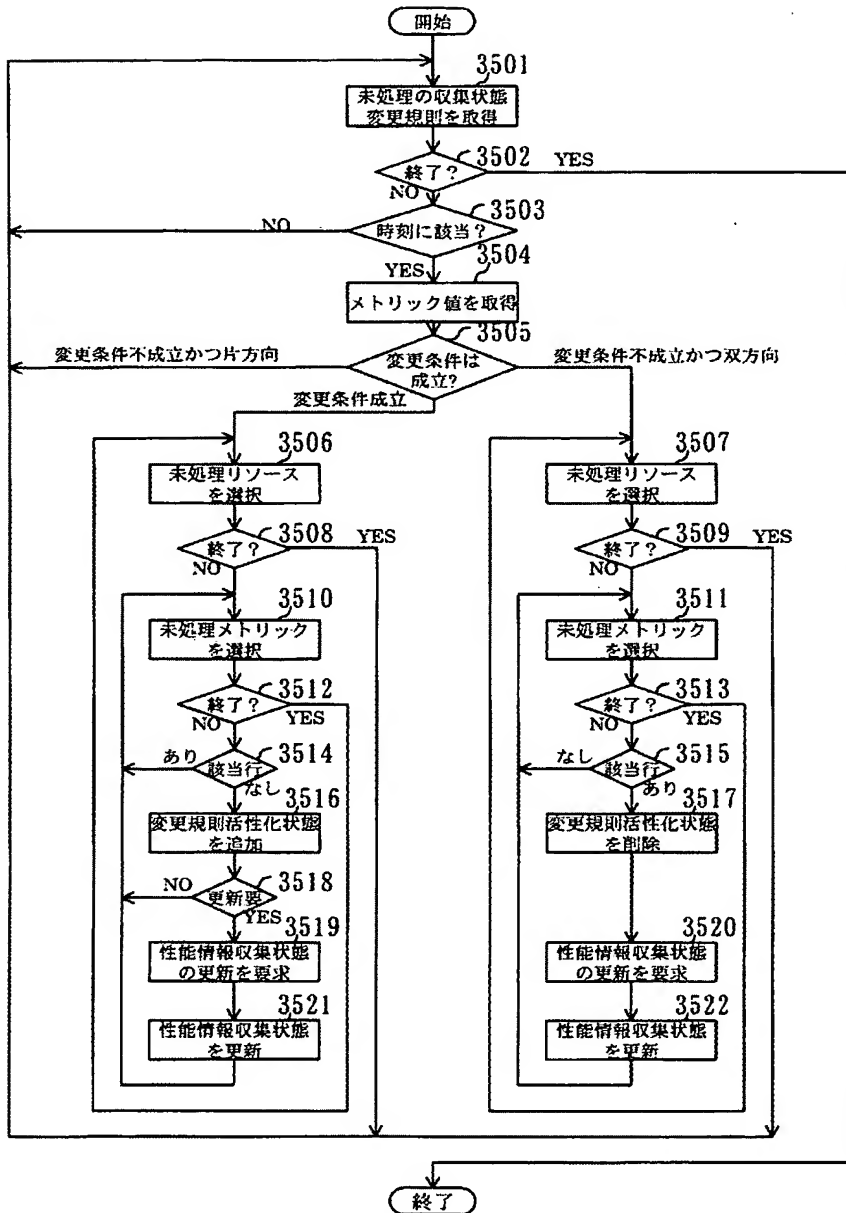
【図 3 4】

【図 3 4】



【図 35】

【図 35】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ストレージネットワークの大規模化により、その性能監視やチューニングに必要な性能情報をネットワークの全構成要素について網羅的に自動収集することが処理能力上、困難となっている。

【解決手段】 監視対象となっているストレージネットワーク構成要素から収集した性能情報をもとに、以後の情報収集の対象範囲もしくは程度を必要に応じて自動調整する。

【効果】 性能監視やチューニングに必要な情報のうち、重要な情報はタイミングを逃がさず収集し、不要な情報は収集を抑制することが可能になる。これにより、従来と同程度の処理能力の装置を使ってより大規模なストレージネットワークの性能監視を自動化できる効果がある。また、情報取得の際に監視対象装置にかかるオーバーヘッドを軽減する効果がある。

【選択図】 図 1



## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 3 9 8 3 9 2
受付番号	5 0 3 0 1 9 6 1 5 8 4
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 5 年 1 2 月 1 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

【提出日】 平成15年11月28日

特願 2 0 0 3 - 3 9 8 3 9 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地
氏 名	株式会社日立製作所